

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

Redaktion:

HERMANN EBERT und MICHAEL SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, W. GROTRIAN, F. HUND, M. v. LAUE

M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE

F. TRENDLENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

---

BAND 32

SEPTEMBER 1953

HEFT 9



# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.  
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 32

September 1953

Heft 9

## 1. Allgemeines

**J. Clay.** *Subject and object in physical science* Proc. Amsterdam (B) **55**, 293—299, 1952, Nr. 4. (Sept./Okt.) (Amsterdam, Univ.)

**G. Fournier.** *René Jarry Desloges et ses stations astronomiques.* L'Astronomie **65**, 388—395, 1951, (Okt.) (Obs. Jarry Desloges.)

**H. Mark.** *Zur Entwicklung der Chemie der Hochpolymeren.* K. H. Meyer zum Gedächtnis. Angew. Chem. **64**, 521—523, 1952, Nr. 19/20. (7. Okt.)

**Arthur Schleede.** *Die Entwicklung und technische Bedeutung der Leuchtstoffchemie im Verlauf der letzten 30 Jahre.* Erich Tiede zum Gedächtnis. Angew. Chem. **64**, 577—579, 1952, Nr. 21. (7. Nov.)

**F. Mletzsch.** *Zur Entwicklung der Pharmakotherapie in Deutschland.* Heinrich Hörlein zum 70. Geburtstag. Angew. Chem. **64**, 294—295, 1952, Nr. 11. (7. Juni.)

**W. Klemm.** *Heinrich Wieland zum 75. Geburtstag.* Glückwunschartikel der Gesellschaft Deutscher Chemiker. Angew. Chem. **64**, 293, 1952, Nr. 11. (7. Juni.)

**B. Helferlich.** *Emil Fischer zum 100. Geburtstag.* Angew. Chem. **65**, 45—52, 1953, Nr. 2. (21. Jan.) (Bonn, Univ., Chem. Inst.)

*Am 30. August vor 100 Jahren wurde Jacobus Hendricus van't Hoff in Rotterdam geboren.* Z. Elektrochem. **56**, Vorsatzblatt, 1952, Nr. 6. (Sept.) Schön.

**Werner Rothe.** *Kohlensäureassimilation und Photosynthese.* [S. 1478.]

*Station Saharienne de Béni-Abbès. Territoires du Sud-Sud Oranais.* J. Rech. Centre Nat. Rech. Scient. **4**, 88—93, 1951, Nr. 17. (Dez.)

**D. Chalonge.** *La vingtième anniversaire de la station scientifique du Jungfraujoch.* L'Astronomie **65**, 413—418, 1951, 1309. Nov.

*Compte rendu de la réunion de la Société Suisse de Physique à Berne, le 5 mai 1951.* Helv. Phys. Acta **24**, 299, 1951, Nr. 4. (20. Sept.)

*Colloque d'Electrolyse (1<sup>re</sup> Partie) Paris, du 23 au 27 Mai 1952.* J. chim. phys. **49**, 411, 1952, Nr. 6. (Juni.) Schön.



**Gabriele Rabel.** *Meeting of Bavarian physicists.* *Nature* **164**, 995—996, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) H. Ebert.

*Prima riunione del Comitato Europeo di Acustica Ambientale. (Göttingen 14—17 marzo 1951).* *Ric. scient.* **21**, 2175—2177, 1951, Nr. 12. (Dez.)

*Il primo Congresso Internazionale degli Ingegneri Navali e Meccanici. (Londra, Glasgow, Newcastle, 24 giugno-7 luglio 1951).* *Ric. scient.* **21**, 2178—2182, 1951, Nr. 12. (Dez.)

*XII Riunione plenaria della Commissione Internazionale dell'Illuminazione. (Stoccolma, 26 giugno-5 luglio 1951).* *Ric. scient.* **21**, 2183—2186, 1951, Nr. 12. (Dez.)

*Deutsche Gesellschaft für Metallkunde im September 1951 in Berlin.* *Angew. Chem.* **64**, 137—140, 1952, Nr. 5. (7. März.)

*Diskussions- und Sondertagung der Deutschen Bunsengesellschaft. Berlin, 10. bis 13. Januar 1952.* *Angew. Chem.* **64**, 275—279, 1952, Nr. 9/10. (13. Mai.)

*Deutsche Gesellschaft für Elektronenmikroskopie, Tübingen. 4. Jahrestagung vom 6.—9. Juni 1952 in Tübingen.* *Angew. Chem.* **64**, 559—562, 1952, Nr. 19/20. (7. Okt.)

*Internationales Symposium über die Reaktionsfähigkeit fester Stoffe. Göteborg (Schweden) 9.—13. Juni 1952.* *Angew. Chem.* **64**, 562—565, 1952, Nr. 19/20. (7. Okt.)

**G. M. Schwab.** *Konferenz über Struktur und Eigenschaften fester Oberflächen. Lake Geneva (Wisconsin) USA, 29. September bis 1. Oktober 1952.* *Angew. Chem.* **65**, 34—35, 1953, Nr. 1. (7. Jan.)

*Deutscher Physikertag Berlin 1952 vom 28. September bis 3. Oktober 1952.* *Angew. Chem.* **65**, 82—87, 1953, Nr. 3. (7. Febr.) Schön.

**H. B. Milner.** *Mechanism of combustion in gases.* [S. 1338.]

**H. H. M. Pike.** *Mechanism of detonation.* [S. 1338.]

**N. J. L. Megson.** *Mechanical properties of plastics.* [S. 1467.]

**Haym Kruglak.** *The delusion of the scientific method.* *Amer. J. Phys.* **17**, 23—29, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Minneapolis, Minn., Univ.) In Amerika ist es ein Schlagwort, die Naturwissenschaften nach der scientific method, d. h. wissenschaftlichen Methode zu lehren. Der Verf. wendet sich gegen eine falsche Auffassung dieses Begriffs. Wolff.

**Joseph L. Rood.** *Mathematics in the undergraduate physics curriculum.* *Amer. J. Phys.* **20**, 50—51, 1952, Nr. 1. (Jan.) (San Francisco, Calif., Univ.) Schön.

**W. W. Sleator.** *Check and proofs of the Bernoulli equation.* *Amer. J. Phys.* **17**, 110—113, 1949, Nr. 3. (März.) (Ann Arbor, Mich., Univ.) Das BERNOULLISCHE Strömungsgesetz wird in dieser Arbeit zweimal bewiesen und zwar mit Hilfe des zweiten NEWTON'schen Gesetzes und dann lediglich mit Hilfe der Kraft. Wolff.

**Carl L. Bailey, Jaan Jurrison and M. Eugene Rudd.** *Use of motion pictures in laboratory dynamical studies.* *Amer. J. Phys.* **17**, 517—518, 1949, Nr. 8. (Nov.) (Moorhead, Minn., Concordia Coll.). Es werden Pendel-Untersuchungen mit Hilfe von Photoaufnahmen beschrieben. Wolff.



**Paul Rood.** *Experiments in static electricity.* Amer. J. Phys. **17**, 515—516, 1949, Nr. 8. (Nov.) (Kalamazoo, Mich., Western Michigan Coll.) Es werden Versuche der statischen Elektrizität mit Spannungen von 17000 Volt beschrieben, bei denen die Potentialdifferenz beobachtet wird. Wolff.

**G. Eogelking.** *Schulversuche zur Optik im 3 cm-Band.* Der math. u. naturw. Unterricht **5**, 47—48, 1952/53, Nr. 1. (Göttingen, Spindler & Hoyer.) Durch die Entwicklung der cm-Wellentechnik stehen heute für eine Wellenlänge von ca. 3 cm kleine Röhren mit handlichen Betriebsdaten zur Verfügung. Dadurch wird ein Experimentieren mit diesen Wellen auch im Schulunterricht ermöglicht. Beschrieben werden ein aus Sender und Empfänger bestehendes Gerät und eine Reihe von Demonstrationsversuchen, die mit ihm ausgeführt werden können. Severin.

**Howard N. Maxwell and Wayne Green.** *The vibrating string experiment.* Amer. J. Phys. **17**, 516—517, 1949, Nr. 8. (Nov.) (Kalamazoo, Mich., Coll.) Es wird eine eingehende Verwendung des Monochords zur Untersuchung schwingender Saiten geschildert. Wolff.

**L. Kulpers and B. Meulenbeld.** *On real functions of  $n$  variables.* Proc. Amsterdam (A) **55**, 490—497, 1952, Nr. 5. (Nov./Dez.) (Bandung.)

**W. T. van Est.** *Some theorems on  $(CA)$  lie algebras. I u. II.* Proc. Amsterdam (A) **55**, 546—547 und 558—568, 1952, Nr. 5. (Nov./Dez.) Schön.

**H. Unger.** *Zur Auflösung umfangreicher linearer Gleichungssysteme.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 1—9, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Darmstadt.) In diesem Aufsatz wird die Auflösung der linearen Gleichungen mit sehr vielen Unbekannten durch die Untermatrizenmethode empfohlen. Die gegebene Matrix wird in Untermatrizen zerlegt, so daß in Gruppen von Reihenkraften gerechnet werden kann und Proben eingeschaltet werden können. Mit Hilfe gewöhnlicher Rechenmaschinen können Gleichungen mit 100 bis 200 Unbekannten gelöst werden. Wolff.

**F. Wenzl.** *Iterationsverfahren zur Berechnung komplexer Nullstellen von Gleichungen.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 85—87, 1952, Nr. 2/3. (Febr./März.) (München.) Das Ziel dieser Note ist, das Iterationsverfahren von COLLATZ zur Lösung algebraischer Gleichungen hinsichtlich seines Konvergenzbereiches zu vereinfachen und dadurch den Lösungsweg auf beliebige nichtalgebraische Gleichungen sowie auf mehrere Unbekannte zu erweitern. An drei Beispielen wird die Vereinfachung erläutert. Wolff.

**J. L. Synge.** *Pointwise bounds for the solutions of certain boundary-value problems.* [S. 1321.]

**Johannes Weissinger.** *Eine Fehlerabschätzung für die Verfahren von Adams und Störmer.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 62—67, 1952, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Hamburg.) G. SCHULZ hat für das ADAMSSche Interpolationsverfahren zur Lösung der Gleichung  $y' = f(x, y)$  und für die STÖRMERSche Methode zur Lösung der Gleichung  $y'' = f(x, y)$  eine Fehlerabschätzung angegeben. Ziel dieser Arbeit ist, daß der früher vom Verf. angegebene Kunstgriff für die Verschärfung der Fehlerabschätzung bessere Ergebnisse zeitigt, als nach den Angaben von G. SCHULZ. Wolff.

**L. Collatz.** *Fehlerabschätzung bei der ersten Randwertaufgabe bei elliptischen Differentialgleichungen.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 202—211, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Hannover.) Es wird zunächst eine allgemeine Fehlerabschätzung bei der ersten Randwertaufgabe für allgemeine lineare elliptische Differentialgleichungen er-

mittelt. Hierbei wird der Satz vom Randmaximum für subharmonische Funktionen benutzt. Im Anschluß an eine Näherungslösung wird das bekannte TREFFTzsche Verfahren, bei welchem eine Verallgemeinerung des DIRICHLETschen Integrals verwandt wird. Schließlich wird im Sinne von R. v. MISES eine gleichzeitige simultane Annäherung von Differentialgleichung und Randbedingung durchgeführt. Immer spielt das erläuternde Beispiel eine Rolle.

Wolff.

**L. Collatz.** *Einschließungssätze bei Iteration und Relaxation.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 76—84, 1952, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Hannover.) Bei der Lösung von Randaufgaben oder von Relaxationsproblemen wird sehr nützlich ein Iterationsverfahren angewendet, durch das die Lösungswerte eingegabelt werden. Die durchgeführten Beispiele sind eine nichtlineare Randwertaufgabe, Randwertaufgabe bei gewöhnlichen und bei partiellen Differentialgleichungen und eine Fehlerabschätzung bei der Relaxation.

Wolff.

**E. Fehlberg.** *Bemerkungen zur Konvergenz des Iterationsverfahrens bei linearen Gleichungssystemen.* Z. angew. Math. Mech. **31**, 387—389, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Frankfurt/M.) Zur Verbesserung der Ermittlung der Konvergenz des Iterationsverfahrens werden für besondere Arten der Konvergenz, die praktisch wichtig sind, notwendige und hinreichende Bedingungen aufgestellt. Diese Auswahl hat aber den Vorzug, daß damit alle möglichen Fälle der Konvergenz erfaßt werden können.

Wolff.

**W. Buscham.** *Die Zurückführung von speziellen linearen Integrodifferentialgleichungen auf gewöhnliche Integralgleichungen.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 20—21, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart-Vaihingen.) Anstatt nach der bisherigen Methode der Auflösung der linearen Integrodifferentialgleichung durch n-malige Differentiation vorzugehen, benutzt der Verf. einen einfacheren Weg, indem er die Tatsache benutzt, daß der Kernoperator und der Differentialoperator getrennt auftreten. Er behandelt den homogenen und den inhomogenen Fall.

Wolff.

**G. B. Hagen.** *Über iterierte Integration von Bessel-Funktionen.* (Mitteilungen aus dem Heinrich-Hertz-Institut.) Z. angew. Math. Mech. **32**, 27—30, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Berlin-Adlershof.) Die Behandlung von Einschwingvorgängen bei Kettenleitern führt auf mehrfache Integrale von BESSEL-Funktionen. Unter Benutzung der Tabellen von WATSON und von JAHNKE-EMDE wird durch ein Iterationsverfahren die numerische Berechnung der Integrale vorgenommen.

Wolff.

**Carl Wagner.** *On the solution of Fredholm integral equations of second kind by iteration.* J. Math. and Phys. **30**, 23—30, 1951, Nr. 1. (Apr.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Metall.) Die Lösung der Integralgleichung geschieht durch die Zerlegung der Integralfunktion in simultane, lineare algebraische Gleichungen. An einem Zahlenbeispiel wird das Verfahren erläutert.

Wolff.

**C. E. Langenhop.** *Note on Levinson's existence theorem for forced periodic solutions of a second order differential equation.* J. Math. and Phys. **30**, 36—39, 1951, Nr. 1. (Apr.) (I. State Coll.) Der Verf. bringt eine Ergänzung zu LEVINSONS Aufsatz (J. Math. and Phys. **22**, S. 41f.) über die Existenz periodischer Lösungen.

Wolff.

**U. E. Kruse and N. F. Ramsey.** *The integral  $\int_0^\infty y^2 \exp(-y^2 + ix/y) dy$ .* J. Math. and Phys. **30**, 40—43, 1951, Nr. 1. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Das Integral wird durch Reihenentwicklung gelöst.

Wolff.

**Zdenek Kopal, Pierre Carrus and Katherine E. Kavanagh.** *A new formula for repeated mechanical quadratures.* J. Math. and Phys. **30**, 44—48, 1951, Nr. 1.



(Apr.) (Mass. Inst. Technol., Dep. Electr. Engng.) Das Ziel dieser Arbeit ist, die Existenz einer Quadraturformel von der Form 
$$\int_{-1}^{+1} \int_{a_1}^x \varphi(x) dx \} dx = \sum_{j=2}^n H_j^{(n)} \varphi(a_j)$$
 nachzuweisen. Dieser Nachweis wird zunächst allgemein und dann zahlenmäßig durchgeführt. Wolff.

**Jack Heller.** *A possible convergent solution of the interaction state equation.* Phys. Rev. (2) **87**, 225, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cambridge Univ.) Man erwartet, daß die Lösungen der Gleichungen für Systeme in Wechselwirkung nichtanalytisches Verhalten zeigen, wenn die Kopplungskonstante  $\alpha$  nach Null strebt. Um diese Frage zu untersuchen, wählt Verf. die Lösung in der Form  $BL-R$ ;  $B$  hat einen Verzweigungspunkt, und  $L$  und  $R$  haben wesentliche Singularitäten für  $\alpha = 0$ . Gora.

**T. S. Motzkin and Olga Taussky.** *On representations of finite groups.* Proc. Amsterdam (A) **55**, 511–512, 1952, Nr. 5. (Nov./Dez.) Schön.

**M. J. Walker.** *A geometrical introduction to tensor analysis for the physicist.* Amer. J. Phys. **17**, 5–15, 1949, Nr. 1. (Jan.) (State College, Penn., State Coll.) Zur Erleichterung der Einführung in die nicht sehr anschauliche Tensor-Analyse gibt der Verf. wertvolle geometrische Interpretationen bis zur Dyade. Das Ziel ist dem Anfänger die Einführung in das abstrakte Gebiet zu erleichtern. Wolff.

**A. F. Monna.** *Sur une classe d'espaces linéaires normés.* Proc. Amsterdam (A) **55**, 513–525, 1952, Nr. 5. (Nov./Dez.) Schön.

**J. E. Kerrie.** *Normalization of frequency functions.* Nature **164**, 1089, 1949, Nr. 4182. (24. Dez.) Johannesburg, Univ. Witwatersrand, Sub.-Dep. Statistics.) H. Ebert.

**Franz A. Schilder.** *Zweifelhafte Axiome der Biostatistik.* [S. 1473.]

**Hans Gebelein.** *Maximalkorrelation und Korrelationsspektrum.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 9–19, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Landshut, Ndb.) Wenn man das Verhalten einer Korrelation aus  $K$  Zeilen und  $(K-1)$ -Spalten feststellen will, benötigt man dazu das aus maximalen Korrelationswerten bestehende Korrelationsspektrum. Dieses Spektrum kann sogar aus unendlich vielen Werten bestehen. Für die Praxis genügt indessen der größte dieser Werte. Es handelt sich hier um eine neue Sicht, die Korrelationstabelle mittels des Korrelationsspektrums zu erfassen. Wolff.

**Uttam Chand.** *On the derivation and accuracy of certain formulas for sample sizes and operating characteristics of nonsequential sampling procedures.* Bur. Stand. J. Res. **47**, 491–501, 1951, Nr. 6. (Dez.) Zur statistischen Erfassung von Beobachtungen werden Formeln verwandt. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, diese Formeln auf ihren Genauigkeitsgrad zu untersuchen. Insbesondere legt er Wert darauf, die Ergebnisse zu vergleichen, um dadurch die Brauchbarkeit festzustellen. Insbesondere wendet er sich der binomialen, der Poisson- und der normalen Verteilung auf Grund von Tests zu. Die umfangreichen Ergebnisse sind in einer klaren Tabelle zusammengestellt. Wolff.

**W. H. Burrows.** *Graph papers as instruments of calculation.* Amer. J. Phys. **17**, 114–126, 1949, Nr. 3. (März.) (Atlanta, Georgia, Inst. Technol., State Engng. Exp. Stat.) An Hand von Beispielen wird praktisch gezeigt, wie man hyper-



bolisches, lineares, halblogarithmisches und logarithmisches Papier zur Näherungsrechnung bei bestimmten Aufgaben verwenden kann. Wolff.

**W. Riechter.** *Graphische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit nomographischen Hilfsmitteln.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 120—129, 1952, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Frankenthal.) Die Anwendung der Nomographie auf bestimmte gewöhnliche Differentialgleichungen erster und höherer Ordnung führt auf ein allgemeines Verfahren, das die bekannten graphischen Integrationsmethoden in sich schließt. Die Theorie wird Schritt für Schritt an einem Beispiel erläutert. Wolff.

**Jacob Rabinow.** *A „loudspeaker“ clutch. Bemerkung aus dem National Bureau of Standards.* [S. 1326.]

**J. M. L. Janssen.** *Discontinuous low-frequency delay line with continuously variable delay.* [S. 1456.]

**H. Billing.** *Schnell aufrufbare magnetostatische Speicher für elektronische Rechenmaschinen.* Naturwiss. **40**, 49—50, 1953, Nr. 2. (Jan.) (Max-Planck-Ges.; Max-Planck-Inst. Phys.) Die Entwicklung von ringförmigen Magnetkernen aus einem Ferrit mit parallelogrammähnlicher Hysteresisschleife ermöglicht den Bau eines neuen Typs von Hochgeschwindigkeitsspeichern für elektronische Rechenmaschinen, der vom Verf. für das Beispiel eines 2-dimensionalen magnetostatischen Matrixspeichers beschrieben wird. Mit einer 2-dimensionalen Versuchsmatrix erzielte der Verf. Aufrufzeiten von  $5 \cdot 10^{-6}$  sec je Zahl von zwanzig dualen Ziffernstellen. Dettmar.

**D. C. Evans and W. M. Elsasser.** *Utah digital computer.* Phys. Rev. (2) **88**, 160, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Utah.) Die neue Großrechenmaschine hat den bisherigen gegenüber den Vorzug, daß der Benutzer keine besondere Finger- oder Rechenfertigkeit zu besitzen braucht. Wolff.

**Barton J. Howell.** *A table model computer for Fourier synthesis.* Phys. Rev. (2) **88**, 160, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Diese neuartige Großrechenmaschine hat ein kleines Format und ausgezeichnete Ergebnisse. Sie beruht auf optischer Wirkung. Wolff.

**Lloyd Motz.** *Gauge invariance and classical electrodynamics.* [S. 1384.]

**Ira M. Freeman.** *Masses of the  $\pi$ - and  $\mu$ -mesons.* [S. 1339.]

**U. Haber-Schalm and G. Yekutieli.** *On the production of  $\pi$ -mesons.* [S. 1340.]

**L. I. Schiff.** *Nonlinear meson theory of nuclear forces. III. Quantization of the neutral scalar case with nonlinear coupling.* Phys. Rev. (2) **86**, 856, 1952, Nr. 6. (15. Juni.) (Stanford, Calif., Univ.) In früheren Arbeiten hat Verf. (s. diese Ber. **31**, 32, 1952) eine klassische, nichtlineare Mesonentheorie der Kernkräfte entwickelt, und dabei zwischen Nichtlinearitäten im Feld und in der Kopplung unterschieden. Im letzteren Fall ergab sich die gleiche Wechselwirkung wie mit der üblichen linearen Kopplung. Das gleiche gilt, wie Verf. nun zeigt, auch in der quantisierten Theorie. Gora.

**E. M. Henley.** *Nonlinear pseudoscalar meson theory.* Phys. Rev. (2) **87**, 42—45, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Stanford, Calif., Univ.) SCHIFF (s. vorstehendes Ref.) hat eine nichtlineare Mesonentheorie vorgeschlagen, aber nur den skalaren Fall betrachtet. Verf. entwickelt in analoger Weise eine nichtlineare, pseudoskalare Theorie. Er berechnet zunächst die Quellenstärke für ein isoliertes, ruhendes Nukleon, und dann die Wechselwirkung zwischen zwei Nukleonen. In beiden

Fällen ergeben sich divergente Integrale, was ebenso wie in der skalaren Theorie Verwendung eines Abschneideverfahrens notwendig macht. Die Divergenzschwierigkeiten sind allerdings im pseudoskalaren Fall geringer. Bei Beschränkung auf den nichtrelativistischen Fall betrachtet Verf. es als plausibel, die divergenten Integrale dadurch konvergent zu machen, daß er die untere Grenze Null durch die COMPTON-Wellenlänge des Nukleons ersetzt. Auf diese Art ergeben sich nichtlineare Wechselwirkungsglieder, die wohl für zwei, aber nicht für viele Teilchen positiv definit sind. Es erscheint daher noch zweifelhaft, ob so eine Theorie die Absättigung der Kernkräfte erklären konnte. Gora.

**D. R. Yennie.** *Quantum corrections to classical nonlinear meson theory.* Phys. Rev. (2) **87**, 224, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Adv. Study.) Quantisierung der von SCHIFF (s. vorvorstehendes Ref.) vorgeschlagenen nichtlinearen Mesonentheorie liefert endliche Korrekturglieder in den Ausdrücken für Wechselwirkungsenergien, die mit der Feldstärke zunehmen. Die derzeit verfügbaren Rechenmethoden gestatten allerdings nicht mehr als einen orientierenden Hinweis auf das Gebiet, wo diese Korrekturen wichtig werden. Gora.

**A. Hitecock.** *The spin and magnetic moment of  $V^{50}$ .* [S. 1351.]

**D. H. Wilkinson.** *Radiative widths of dipole transitions in light elements.* [S. 1358.]

**T. Ahrens, E. Feenberg and H. Primakoff.** *Pseudoscalar interaction in the theory of beta-decay.* [S. 1362.]

**P. Benoist-Gueutal.** *Sur l'intervention du cortège électronique en émission  $\alpha$ .* [S. 1360.]

**René Gouarné.** *Sur l'expression analytique des grandeurs de la chimie théorique des chaînes linéaires et cycliques alternées.* [S. 1368.]

**Pierre Yvan.** *Sur une expression analytique de la relation barrière de potentielvalence libre.* [S. 1368.]

**S. Niktine et S. G. el Komoss.** *Sur les électrons dans le modèle métallique des cyanines symétriques.* [S. 1369.]

**G. J. Holjtnik and J. van Schooten.** *The polarographic reduction of conjugated hydrocarbons. I. A theoretical discussion of the polarographic reduction of aromatic hydrocarbons.* [S. 1399.]

**Joseph F. Mulligan.** *The lower excited states of carbon dioxide.* [S. 1441.]

**Harrison Shull and Frank O. Ellison.** *On the theoretical calculation of transition probabilities.* J. Chem. Phys. **19**, 1610—1611, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Bei der Berechnung der Wahrscheinlichkeiten von Dipolübergängen in den Elektronen Spektren der Moleküle tritt das Übergangsintegral auf. Verff. zeigten, daß dieses von der Wahl des Ursprungs des Dipollängen-Operators unabhängig ist, falls die Wellenfunktionen der Ausgangs- und der Endzustände zueinander orthogonal sind. Bei der tatsächlichen Berechnung werden oft Einelektron-Integrale verwendet mit typischen atomaren Bahnen, die nicht notwendigerweise orthogonal sind. M. Wiedemann.

**D. L. Dexter.** *Conductivity of cold-worked metals.* [S. 1377.]

**D. L. Dexter.** *Scattering of electrons in metals by dislocations.* [S. 1377.]

**Earl L. Steele and James A. Krumhansl.** *A cellular calculation of the band structure for barium oxide.* [S. 1378.]

**Walter Franz.** *Elektronische Leitung in kristallinen Isolatoren.* [S. 1389.]



**J. Friedel.** *The distribution of electrons round impurities in monovalent metals.* [S. 1389.]

**N. F. Mott.** *Note on the electronic structure of the transition metals.* [S. 1389.]

**K. S. Singwi.** *Electron-lattice interaction and superconductivity.* [S. 1392.]

**E. Maxwell.** *Similarity properties of the two-fluid model of superconductivity.* [S. 1392.]

**O. Madelung and H. Welker.** *Zur Theorie der gemischten Halbleiter.* [S. 1393.]

**E. Justi und G. Lautz.** *Über die Störstellen- und Eigenhalbleitung intermetallischer Verbindungen. I.* [S. 1395.]

**E. Justi, M. Kohler und G. Lautz.** *Zur Theorie der absoluten Thermokraft dünner Metallschichten und -drähte.* [S. 1410.]

**J. M. Houston.** *The slope of logarithmic plots of the Fowler-Nordheim equation.* [S. 1412.]

**P. T. Landsberg.** *The theory of direct-current characteristics of rectifiers.* [S. 1412.]

**P. T. Landsberg.** *Contributions to the theory of heterogeneous barrier layer rectifiers.* [S. 1412.]

**Jack R. Tessman.** *The parallel susceptibility of an antiferromagnet at low temperatures.* [S. 1415.]

**Ellhu Abrahams and C. Kittel.** *Spin-lattice relaxation in ferromagnets.* [S. 1418.]

**M. F. M. Osborne.** *Number theory and the magnetic properties of an electron gas.* [S. 1420.]

**M. C. Steele.** *Application of the theory of numbers to the magnetic properties of a free electron gas.* [S. 1420.]

**Norman Rostoker.** *Interpretation of the electron-inertia experiment for metals with positive Hall coefficients.* [S. 1423.]

**W. Shockley.** *Interpretation of  $e/m$  values for electrons in crystals.* [S. 1424.]

**T. Holstein.** *Optical and infrared reflectivity of metals at low temperatures.* [S. 1430.]

**G. Parzen and T. Wainwright.** *The calculation of energy bands in crystals.* Phys. Rev. (2) **89**, 901, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Es wird versucht, die Energieniveaus eines Kristalls aus den vorliegenden Atompolyedern mit Hilfe eines Variationsprinzips unter Verwendung WANNIERScher Funktionen zu berechnen, wodurch einmal die Schwierigkeiten mit den Grenzbedingungen vermieden und zum andern Integrale erhalten werden sollen, die sich nur über wenige Zellen erstrecken. Die Methode soll beim Li und Na angewandt werden. Schön.

**R. M. Sternheimer.** *The density effect for the ionization loss in various materials.* [S. 1349.]

**J. E. Hooper, D. T. King and A. H. Morrish.** *Further aspects of the trident process.* [S. 1363.]

**Robert R. Wilson.** *Monte Carlo study of shower production.* [S. 1365.]

**J. W. Gardner and H. Messel.** *Numerical work on the fluctuation problem in cascade shower theory.* [S. 1366.]



**V. A. Nierenberg.** *The octupole moment interaction.* Phys. Rev. (2) **87**, 225, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 181. (Berkeley, Calif., Univ.) Verf. untersucht und beseitigt Unstimmigkeiten in den von verschiedenen Verff. angegebenen Ausdrücken für die Matrizenelemente der Oktupolwechselwirkung.

Gora.

**A. Salecker.** *Zur Begründung der Masse-Ladungs-Renormalisierung und ihre Anwendung auf das Maxwell-Feld.* Z. Naturforschg. **7a**, 381—386, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Am Beispiel der Quantenelektrodynamik zeigt Verf., daß sich die Renormalisierungsvorschriften zwangsläufig aus der bisherigen Theorie ergeben. Die Sonderstellung des Problems der Renormalisierung des Photons beseitigt er dadurch, daß er die Masse des Photons nicht von vornherein gleich Null setzt, sondern ebenso wie die mechanische Masse des Elektrons unbestimmt läßt. Die beobachtbare Masse des Photons kann dann als aus dieser Masse und der durch die Selbstenergie des Photons bedingten Masse zusammengesetzt betrachten und durch Renormalisierung zum Verschwinden bringen. Das kraftfreie Photon ist in dieser Theorie ein neutrales Vektormeson.

Gora.

**E. Groshwiltz.** *Beiträge zur Feldmechanik.* Z. Naturforschg. **7a**, 458—465, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Freiburg i. Br., Univ., Inst. theor. Phys.) Im Anschluß an BOPP (Z. Naturforschg. **3a**, 564, 1948) wird eine feldmechanische Strukturfunktion für Feldsingularitäten aus der LAGRANGE-Funktion zunächst durch Reihenentwicklung nach dem Retardierungsparameter bestimmt. Dabei treten Konvergenzschwierigkeiten auf, die sich vermeiden lassen, wenn man die Strukturfunktion in geschlossener Form darstellt. Daß dies möglich ist, wird für neu speziellen Feldansatz gezeigt. Auf diese Art gewonnene Formeln ermöglichen eine Diskussion der Mikrobewegung (BOPP, s. diese Ber. **26**, 133, 1947, HÖNL, Z. Naturforschg. **3a**, 573, 1948); sie gestatten Behandlung des Grenzfalles, daß sich die Geschwindigkeit der Mikrobewegung des Teilchens der Lichtgeschwindigkeit asymptotisch nähert.

Gora.

**T. Darling and P. R. Zilsel.** *On uniqueness in the theory of fundamental length.* Phys. Rev. (2) **87**, 198—199, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.; Univ. Connecticut.) In Ergänzung einer früheren Arbeit DARLING, Phys. Rev. **80**, 460, 1950) zeigen Verff., daß ein dort abgeleiteter Ausdruck für den invarianten, zeitartigen Verschiebungsoperator der einzige ist, der sich in eindeutiger Weise bestimmen läßt.

Gora.

**Ans Freistadt.** *On Darling's theory of the elementary particles and Born's reciprocity hypothesis.* Phys. Rev. (2) **87**, 198, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dublin Inst. Adv. Stud.)

**Ans Freistadt.** *Sur l'hypothèse d'un intervalle fondamental et les théories de Darling et Born.* C. R. **235**, 23—25, 1952, Nr. 1. (7. Juli.) Der in der Theorie von DARLING (s. vorstehendes Referat) auftretende Verschiebungsoperator stellt eine Lösung der Gleichung dar, die nach dem BORNschen Reziprozitätsprinzip (s. diese Ber. **29**, 1690, 1950) der KLEIN-GORDONschen Wellengleichung komplementär ist. Verwendung der in so einer Theorie durch Einführung einer fundamentalen Länge nahegelegten Differenzenrechnung wird näher begründet. Die von DARLING vorgeschlagenen Massenspektren werden so modifiziert, daß die auch neutrale Teilchen einschließen.

Gora.

**Dresden.** *The nonlinear interaction of scalar fields.* Phys. Rev. (2) **87**, 224, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Kansas.) In der Theorie und die Kopplungsglieder zwischen verschiedenen Feldern meist nichtlinear. In so einer Theorie zu erwartenden Probleme werden an Hand eines ein-

fachen Modells untersucht, das aus zwei skalaren Feldern besteht, die durch ein Zusatzglied von der Form  $g \psi_1, \psi_2$  in der LAGRANGE-Funktion gekoppelt sind. Singularitätenfreie, integrable Lösungen der klassischen Feldgleichungen existieren, wenn die Kopplungskonstante  $g$  gewissen Bedingungen genügt. Gora.

**T. A. Welton.** *A rational relativistic particle theory.* Phys. Rev. (2) **87**, 225, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Eine Parametrisierung der DIRAC-Gleichung gestattet eine neuartige Ableitung der FEYNMANSchen Regeln. Es zeigt sich dabei, daß die Divergenz der Massenkorrektur von der Störungsmethode herrührt. Gora.

**J. Rayski.** *Remarks on the non-local electrodynamics.* Proc. Roy. Soc. London (A) **206**, 575—583, 1951, Nr. 1087. (22. Mai.) (Toruń, Poland, Nicolas Copernicus Univ., Phys. Inst.) Verf. versucht die infinitesimalen Methoden der Elektrodynamik durch eine Modifikation der BORN-YUKAWAschen nichtlokalen Theorie zu ersetzen, in der nur die Ladungsdichte als nichtlokal, das elektromagnetische Feld aber als lokal betrachtet wird. Die Wechselwirkung zwischen dem elektromagnetischen Feld und den Elektronen läßt sich in so einer Theorie durch einen divergenzfreien S-Matrixformalismus darstellen, der sich nur durch das Auftreten von durch den nichtlokalen Charakter der Theorie bedingten Konvergenzfaktoren von dem üblichen S-Matrixformalismus der Quantenelektrodynamik unterscheidet. Die nichtlokale Theorie ist jedoch nicht eichinvariant, was Verwendung einer Kompensationsmethode notwendig macht. Gora

**Erich Menzel.** *Dickenmessung mikroskopischer Objekte mit Dreistrahl-Interferenzen.* [S. 1432.]

**Walter Koldan and Albert London.** *Absolute measurements of small vibration amplitudes.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 623, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Verff. beschreiben eine akustische Methode für absolute Messungen kleiner Vibrationsamplituden. Die von einer elektrodynamischen Anordnung erzeugten Vibrationen werden auf einen Kolben übertragen, der in einem Hohlraum vibriert. Die eine Platte eines Kondensatormikrophons ist mit dem Hohlraum gekoppelt. Die durch die Kolbenbewegung im Hohlraum erzeugten Druckänderungen werden vom Kondensatormikrophon aufgenommen und in einem elektrischen Ausgangsimpuls umgewandelt. Eine Seite eines Parallel-Plattenkondensators ist starr mit dem Kolben befestigt und bildet somit eine elektrostatische Ablesevorrichtung. Der Ausgangsimpuls des Kondensatormikrophonkreises als Funktion des Schalldruckes zeigt sich unabhängig vom Druck, die Amplitude der Kolbenbewegung wird aus dem beobachteten Schalldruck berechnet. Mit der erwähnten elektrostatischen Meßvorrichtung kann die absolute Vibrationsamplitude anderer Strukturen gemessen werden. Es konnten Verrückungen von der Größenordnung von  $10^{-9}$  cm nachgewiesen werden. Riedhammer.

**Joachim Euler.** *Zum Graphit-Normalbogen nach McPherson.* [S. 1405.]

**J. Euler.** *Der Graphitbogen als spektralphotometrisches Strahldichtenormal im Gebiet von 0,25 bis 1,8  $\mu$ .* [S. 1406.]

*Heat-capacity standards.* Techn. News Bul. NBS **37**, 15—16, 1953, Nr. 1. (Jan.) Verf. stellt verschiedene Substanzen zusammen, die im National Bureau of Standards als Normale für die Wärmekapazität benutzt werden: Wasser zwischen 0 und 100 °C, Benzoesäure von – 259 bis 80 °C, n-Heptan von – 259 bis 130 °C, Aluminiumtrioxyd von – 259 bis 900 °C. Sobald genaue Messungen der Wärmekapazität bei höheren Temperaturen vorliegen, wird das Aluminiumtrioxyd bis zu 2000 °C hinauf als Normal dienen können. Außer den gerade genannten vie

substanzen wird als fünfte Diphenyläther als weiteres Wärmekapazitäts-Normal im Bereich von  $-259$  bis  $300^{\circ}\text{C}$  empfohlen. Durch die Entwicklung solcher Normale soll die Möglichkeit geschaffen werden, in Zukunft Messungen, die in verschiedenen Laboratorien unter unterschiedlichen experimentellen Bedingungen gewonnen worden sind, miteinander zu vergleichen. Stille.

A. H. Cook. *An application of resistance networks to the problem of adjustment by least squares.* Nature **164**, 1088—1089, 1949, Nr. 4182. (24. Dez.) (Cambridge, Dep. Geodesy Geophys.) H. Ebert.

K. Wolf. *Ist eine Revision der Gewichtskoeffizienten-Berechnung in der Methode der kleinsten Quadrate erforderlich? (Eine Stellungnahme zum Einwand von J. L. Piotrowski.)* Z. angew. Math. Mech. **31**, 153—155, 1951, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Frankfurt/M.) Es wird gezeigt, daß es „bei der seither geübten Berechnungsweise der Gewichtskoeffizienten verbleiben kann“. Wolff.

M. D. Parbrook. *Insulated electrical leads into pressure vessels.* J. scient., Instr. **30**, 7, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Liverpool, Univ., George Holt Phys. Lab.) Eine isolierte elektrische Durchführung für Druckbehälter, die sowohl einen Überdruck (bis 100 at) als auch einen Unterdruck (bis zu 1 Torr) bei Temperaturen zwischen  $0$  und  $80^{\circ}\text{C}$  aushält, wird beschrieben. Sie eignet sich für gasförmige und flüssige Medien. Im Gegensatz zu bereits bekannten Konstruktionen besitzt diese Durchführung zusätzlich noch einen Dichtkonus auf der Seite des Atmosphärendrucks. Der Dichtkegel besitzt einen Winkel von  $60^{\circ}$ . Als Isoliermaterial für die Dichtung wurde zuerst Polystyrol verwendet, das jedoch unter veränderlichem Druck reißt und damit undicht wird. Mit „Perspex“ wurden bessere Erfolge erzielt. Gieleßen.

Charles T. Morrow. *A mechanical shock tester for instruments and electronic apparatus.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 623, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Great Neck, N. Y., Sperry Gyrosc. Co.) Verf. beschreibt einen mechanischen Stoßtester für Instrumente und elektronische Apparaturen. Riedhammer.

Marcel Beckers et Marcel Mathieu. *Méthodes et appareils en usage au Bureau International des Etalons physico-chimiques. XIII. Un appareil simple pour la production d'eau de conductivité ultra-pure.* Bull. Soc. Chim. Belg. **60**, 512—515, 1951, Nr. 11/12. (31. Jan. 1952.) (Bruxelles, Univ. Libre, Bur. Internat. Etalons phys.-chim.) Es wird eine einfache einstufige Destillieranordnung zur Herstellung von sehr reinem Leitfähigkeitswasser beschrieben, die vollständig aus Pyrexglas besteht und mit Normalschliffen ohne Schmiermittel zusammengesetzt ist. Die letzten Kohlensäurespuren werden aus dem Wasser und der Apparatur mittels durchperlender Luft beseitigt, die vor dem Einströmen in den Destillierkolben in mehreren Waschflaschen gereinigt wurde. Das Durchleiten der Luft geschieht bereits eine Stunde lang vor der eigentlichen Destillation bei schwachem Leiten des später zu destillierenden Wassers. Ein kleines mit Platinelektroden versehenes Gefäß vor dem Sammelkolben gestattet die Untersuchung der destillierten Fraktionen. — Die Verf. erhielten bei einer Destilliergeschwindigkeit von  $100\text{ cm}^3/\text{h}$  aus 2 l destilliertem Wasser nach Zusatz von einigen kleinen  $\text{KMnO}_4$ -Kristallen und einigen Tropfen  $\text{H}_2\text{SO}_4$  mindestens 1 l Leitfähigkeitswasser mit einer Leitfähigkeit von  $6 \cdot 10^{-9}/\Omega^{-1}\text{ cm}^{-1}$ , die dem von KOHLRAUSCH bestimmten kleinsten Wert sehr nahe kommt. Bender.

S. Penner. *Optical methods for the determination of flame temperatures. II. Reser-ral methods for nonisothermal flames, two-path method, compensated hot wire method, methods based on measurements of line intensities.* [S. 1337.]

J. LeBel. *Ultra speed recording technique.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 623, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Audia Instr. Co.) Verf. beschreibt einen



Schnellschreiber, der im wesentlichen aus einem linear-logarithmischen Umformer, einem Lineargleichrichter und einem dc Verstärker besteht, der einen direkt schreibenden Oszillographen antreibt. Weiter diskutiert der Verf. Temperaturstabilität, Linearität u. a. m. Riedhammer.

**Albert Kell und Gertrud Offner.** *Über die Herstellung und Prüfung von Edelmetallbelägen auf Isolierkörpern.* [S. 1471.]

## 2. Mechanik

**Rudolf Haag.** *Der kanonische Formalismus in entarteten Fällen.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 197—202, 1952, Nr. 7. (Juli. München.) Gilt in einem mechanischen System die Bewegungsgleichung  $\delta \int L(q_a, \dot{q}_a) ds = 0$  ( $a = 1 \dots n$ ), so kann man unter gewissen Bedingungen Schwierigkeiten bekommen, wenn man zur HAMILTON-Funktion und zu den kanonischen Bewegungsgleichungen übergehen will. Es wird dann der kanonische Formalismus definiert und benutzt. Zuletzt werden die Reduktion der Variablensätze und der Sinn der POISSON-Klammerrelationen in diesen Systemen erläutert. Wolff.

**W. W. Sleator.** *Check and proofs of the Bernoulli equation.* [S. 1310.]

**F. R. N. Nubarro.** *The interaction of screw dislocations and sound waves.* [S. 1381.]

**H. Wittmeyer.** *Ein einfaches Verfahren zur näherungsweise Berechnung sämtlicher Torsionseigenfrequenzen eines Stabes veränderlichen Querschnitts.* [S. 1448.]

**Gustavo Villar Bureto.** *Velocity of a longitudinal wave by an elementary method.* [S. 1449.]

**H. Neuber.** *Allgemeine Schalentheorie. II.* Z. angew. Math. Mech. **29**, 142—146, 1949, Nr. 5. (Mai.) Dresden.) Die Arbeit umfaßt die beiden Abschnitte: Formänderungsgeometrie der Schale, bei der an die Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik angeknüpft wird, und die Randbedingungen der Schale. Wolff.

**S. Wotnowsky-Krieger.** *Über die Anwendung der Mellin-Transformation zur Lösung einer Aufgabe der Plattenbiegung.* Ing.-Arch. **20**, 391—397, 1952, Nr. 6. (Quebec, Can.) Die Frage nach der Spannungsverteilung in der Ecke einer dünnen Platte bei einem beliebigen Öffnungswinkel und bei beliebigen Grenzbedingungen längs der beiden anschließenden Plattenränder wird im Falle der unendlichen Ausdehnung dieser Ränder streng gelöst und läßt sich bequem mit Hilfe der MELLINschen Umkehrformel aufbauen. Die Brauchbarkeit der gewählte Transformationsmethode wird an speziellen Belastungsfällen (die durch ein Einzelkraft am Rande belastete Kragplatte, Durchbiegungen und Eigenspannungsmomente der Platte mit Einzellast, Kragplatte mit konzentrischer Linienbelastung) gezeigt. (Zusammenf. d. Verf.) H. Ebert.

**J. A. Jacobs.** *Relaxation methods applied to problems of plastic flow. I. Notched bar under tension.* Phil. Mag. (7) **41**, 349—361, 1950, Nr. 315. (Apr.) II. Ebenda S. 45—467, Nr. 316. (Mai.) (London, Univ., Roy. Holloway Coll.) Eine streng Lösung der meisten Probleme des plastischen Fließens ist sehr schwierig, da die auftretenden Differentialgleichungen nicht linear sind; mit Hilfe der Relaxationsmethode lassen sich jedoch Näherungslösungen angeben. Nach dem Vorgehen von ALLEN und SOUTHWELL werden Probleme des zweidimensionalen Spannungszustandes behandelt. Der rechnerischen Durchführung werden als Voraussetzung zugrunde gelegt: 1. Der Beginn des plastischen Fließens ist durch die MISES-HENKRY-Bedingung gegeben, 2. Fließt das Material plastisch, haben wir

sowohl eine plastische wie auch eine elastische Komponente des Fließens. Der erste Teil der Arbeit behandelt das Problem der Spannungsverteilung in einem Zugstab, der in der Mitte symmetrisch zur Achse eingekerbt ist. Es werden Verhältnisse von Stabdurchmesser zum zwischen den Einkerbungen stehengebliebenen Steg von  $D/d = 2; 4$  und  $8$  behandelt. In allen Fällen tritt beim Erreichen der Scherspannung, die zum Einsetzen einer plastischen Verformung notwendig ist, ausgehend von der Wurzel der Einschnitte, ein plastischer Bezirk auf, der sich schnell über die ganze Stabbreite ausdehnt. Im Falle  $D/d = 8$  tritt wenig später neben dem plastischen Bereich an der Wurzel in einiger Entfernung ein weiterer auf, beide Bereiche laufen schnell zusammen. Aus den graphischen Darstellungen der Spannungsverteilungen läßt sich das Ausbreiten der plastischen Bereiche im Anfangsstadium gut verfolgen. Der zweite Teil der Arbeit behandelt einen Stab, der in eine Spitze mit  $90^\circ$  Spitzenwinkel ausläuft. Die Spannungen wirken normal und tangential zu den Seiten der Spitze. Der erste plastische Bereich bildet sich etwa in  $\frac{3}{4}$  Höhe der Spitze und erweitert sich dann über die Breite des Stabes. Ferner wird das Problem eines Blockes behandelt, der zwischen zwei nicht elastischen Platten gleichmäßig gepreßt wird. Der anfängliche plastische Bereich tritt an den Kanten der Druckplatten im Block auf, da hier der stärkste Druck herrscht. Die weitere Entwicklung der plastischen Bereiche erfolgt so schnell, daß es unmöglich ist, ihr Wachstum mit größerer Genauigkeit zu bestimmen.

Weber.

**J. L. Synge.** *Pointwise bounds for the solutions of certain boundary-value problems.* Proc. Roy. Soc. London (A) **208**, 170—175, 1951, Nr. 1093. (22. Aug.) (Dublin, Inst. Adv. Studies.) In der Elastizität sind die Grenzwertprobleme vom DIRICHLET-Typus. Um die Schranken zu bestimmen, haben neuerdings DIAZ und GREENBERG einerseits und MAPLE und SYNGE andererseits, neue Forschungen angestellt, die beide auf der Benutzung der GREENschen Funktion beruhen. Die beiden Methoden verwenden aber die GREENsche Funktion in verschiedener Weise. Die vorliegende Arbeit benutzt beide Verfahren, aber vornehmlich die von DIAZ-GREENBERG.

Wolff.

**A. Schaal.** *Experimentelle Bestimmung der wirksamen Eindringtiefe bei röntgenographischen Spannungsbestimmungen.* [S. 1373.]

**G. Kemmlitz.** *Eine Methode zur Bestimmung des gesamten Verformungszustandes aus einer Röntgenaufnahme.* [S. 1373.]

**N. J. Petch und P. Stables.** *Delayed fracture of metals under static load.* Nature **169**, 842—843, 1952, Nr. 4307. (17. Mai.) (Leeds, Univ.) Die bei statischer Beanspruchung beobachtete Bruchverzögerung ist beim Glas eingehend untersucht; sie ist nach OROWAN und nach GURNEY durch den Einfluß der umgebenden Atmosphäre bedingt. Auf Grund der theoretischen Betrachtung von OROWAN halten es die Verf. für möglich, daß Metalle ein ähnliches Verhalten zeigen und daß die Wasserstoffbrüchigkeit des Eisens hierfür ein Beispiel sein kann. Zur Bestätigung dieser Annahme wird eine kurze Zusammenstellung von Versuchen der Verf. an wasserstoffbeladenen und wasserstofffreien Eisenproben gebracht und auf die Ergebnisse von SEABROOK bzw. BASTIEN und AZOU (vgl. diese Ber. **31**, 246, 1952) hingewiesen.

Scharnow.

**Eileen M. Wilks.** *An interferometric investigation of the abrasion hardness properties of diamond.* Phil. Mag. (7) **43**, 1140—1145, 1952, Nr. 346. (Nov.) (London, Univ., Roy. Holloway Coll.) Die Abschleifeigenschaften verschiedener Diamanten wurde interferometrisch untersucht. Die kubischen, dodekaedrischen und oktaedrischen Flächen wurden nach verschiedenen Richtungen abgeschliffen. Abschleifungen traten nur in Richtung parallel zu den kristallographischen Achsen auf, das sind vier Richtungen in der kubischen Fläche und zwei in der dodeka-

edrischen Fläche, während keinerlei Abschleifung in den oktaedrischen Flächen beobachtet wurde. Nicht alle dieser Richtungen waren gleich günstig. Unter Benutzung der günstigsten Richtung in jeder Ebene ergibt sich, daß die dodekaedrische Fläche leichter zu schleifen geht als die kubische Oberfläche. Eine genaue Orientierung vermindert den Einfluß der Richtung. v. Harlem.

**A. E. Johnson and N. E. Frost.** *Rheology of metals at elevated temperatures.* J. Mech. and Phys. of Solids **1**, 37–52, 1952, Nr. 1. (Okt.) (East Kilbride, Mech. Eng. Res. Lab.) Bericht über Fortschritte und Ziel einer Untersuchung der Scherspannungs-, Zeit- und Temperaturabhängigkeit des Kriechens, plastischen Fließens und der Relaxationserscheinungen bei verschiedenen Legierungen. Untersucht wurden ein 0,17% C-Stahl, eine Aluminiumlegierung, ein Magnesium und einige Speziallegierungen. Der Temperaturbereich wurde so hoch gewählt, wie er bei der Anwendung in der Technik äußerst vorkommt. Kombinierte Zug- und Torsions-Kriechversuche (an rohrförmigen Proben vorgenommen) lassen sich durch eine verallgemeinerte ST. VENANT-MISES-Gleichung oder eine vereinfachte PRAGER-REINER-Gleichung darstellen  $\dot{C}_1 = F(J_2)(S_1)(C_1)$  (Kriechgeschwindigkeit,  $J_2$  und  $S_1$  die zweite Invariante und der Spannungsdeviator des Systems,  $F$  eine Funktion). An einem 0,5% Mo-Stahl wurde das Zerreißen nach dem Kriechen unter konstanter Zug- und Torsionsspannung bestimmt. Es wurde gefunden, daß die Kriechkurven bei allen Temperaturen die Beziehung  $\epsilon = A t^{M_1} + B t^{M_2}$  befolgen ( $t$  die Zeit,  $M_1$  und  $M_2$  sind Brüche). Das erste Glied stellt den rückfedernden, das zweite den irreversiblen Anteil dar. Weitere Abschnitte behandeln die Beziehung der Relaxation zum Kriechen, die zeitunabhängige plastische Dehnung bei höheren Temperaturen und das Zerreißen bei höheren Temperaturen bei kurzzeitigen plastischen Dehnungsversuchen. Weber.

**A. H. Cottrell.** *The time laws of creep.* J. Mech. and Phys. of Solids **1**, 53–63, 1952, Nr. 1. (Okt.) (Birmingham, Univ., Dep. Metal.) Beim plastischen Fließen unter konstanter Spannung (Kriechen) beobachtet man sofort nach Anlegen der Scherkraft eine Deformation, darauf ein Fließen mit abnehmender Fließgeschwindigkeit (transient creep). Die Kriechgeschwindigkeiten  $\dot{\gamma}$  lassen sich durch Funktionen vom Typ  $\dot{\gamma} = A t^{-n}$  darstellen ( $\dot{\gamma}$  Deformation,  $t$  Zeit,  $A$  eine Konstante,  $n$  zwischen 0 und 1). Für  $n = 1$  haben wir logarithmisches Kriechen,  $n = 2/3$  ANDRADE-Kriechen und  $n = 0$  stationäres Kriechen. Verf. fand für Zn-Einkristalle die Beziehung gültig  $\dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 + \beta t^{1/3} + k \cdot t$  ( $\dot{\gamma}_0$  die spontane Deformation,  $kt$  stellt eine quasi-viskose Deformation dar). Die Abhängigkeit von  $k$  von Temperatur und Scherkraft läßt sich durch eine e-Funktion darstellen. Logarithmisches Kriechen kann durch eine „Erschöpfungstheorie“ gedeutet werden. Nach der Theorie fließen Bereiche niedriger Aktivierungsenergie zuerst, bei längerer Dauer der Beanspruchung erschöpfen sich diese und die Deformationsgeschwindigkeit nimmt ab. Nach WYATT (s. diese Ber. S. 853) wird das logarithmische Kriechen durch eine mechanische Zustandsgleichung geregelt. Danach hängt bei konstanter Temperatur die Deformationsgeschwindigkeit nur von den augenblicklichen Werten der Scherspannung und Deformation ab und nicht von deren früheren Werten. Die Eigenschaften der Aktivierungsfunktion, die aus WYATT'S Experimenten folgt, läßt sich aus der vom Verf. an anderer Stelle ausführlicher behandelten Theorie der Durchdringung von Versetzungen ableiten. Die Möglichkeit einer Erklärung des ANDRADE-Kriechens durch geeignete Umformung der „Erschöpfungstheorie“ wird diskutiert und darauf hingewiesen, daß man die Erscheinung der Streckhärtung in die Theorie hereinnehmen muß. Weber.

**J. Crank and G. S. Park.** *Some recent work on diffusion in high polymers.* [S. 1465.]



**K. Stange.** *Ein Verfahren zur Beurteilung des Gütegrades von Mischungen.* Ing.-Arch. **20**, 398—417, 1952, Nr. 6. (Karlsruhe, TH., Inst. Math. u. ihre techn. Anwendungen.) Es wird zwecks Beurteilung einer guten Durchmischung eine Stichprobe entnommen und die Frage nach der notwendigen Größe dieser Stichprobe behandelt. Mit Hilfe der Begriffe Volumenhäufigkeit (Volumen einer Komponente zum Gesamtvolumen) und Teilchenhäufigkeit (Teilchenanzahl einer Komponente zur Teilchengesamtzahl) werden die wichtigsten Ergebnisse dargestellt. Die Volumenhäufigkeiten wurden in Teilchenhäufigkeit umgerechnet. Für letztere wird bei der Entstehung der Mischung die Gültigkeit statistischer Gesetzmäßigkeiten vorausgesetzt. Die Ergebnisse gelten dann zunächst nur für Stichproben gleicher Teilchenzahl. Es wird dann gezeigt, wie die Ergebnisse auch für Stichproben gleichen Volumens gültig sind.

H. Ebert.

**Hsien-Chih Liu.** *Eigenschwingungen idealer Flüssigkeiten in Rohrleitungen mit verschiedenen Endquerschnitten.* Ing.-Arch. **20**, 302—308, 1952, Nr. 5. (Tsinan, China, TH.) Schwingungen einer Flüssigkeitssäule in Rohrleitungen mit veränderlichem Querschnitt werden analytisch unter Zuhilfenahme der sogenannten reduzierten Länge behandelt. Während der Schwingung einer beliebig geformten Flüssigkeitssäule ändert sich mit ihren Ortskoordinaten im allgemeinen auch die jeweilige Größe der entsprechenden reduzierten Länge. Ist die Amplitude nicht mehr klein gegenüber der reduzierten Länge, so ist der Einfluß zu untersuchen, den diese Änderung auf die Eigenschwingung hat. Verf. leitet die Bewegungsgleichung aus der BERNOULLIschen für instationäre Strömung ab. Das führt zu nichtlinearen Differentialgleichungen zweiter Ordnung, bei denen der Koeffizient des zweiten Differentialquotienten eine lineare Funktion des Ausschlages ist. Das Verhältnis der beiden Leitungsquerschnitte an den Enden der Flüssigkeitssäule tritt als wichtiger Parameter in sämtlichen Koeffizienten der Bewegungsgleichung auf. Sind beide Querschnitte einander gleich, wird die Differentialgleichung linear. Auch wenn ihr Verhältnis konstant ist, läßt sich die Gleichung noch mathematisch streng lösen. Die Schwingungszeiten in beiden Richtungen weichen voneinander ab.

H. Ebert.

**Hsien Chih Liu.** *Über Schwingungen einer idealen Flüssigkeit in ellipsen- und kreisbogenförmigen, kommunizierenden Röhren.* Ing.-Arch. **20**, 309—314, 1952, Nr. 5. (Tsinan, China, TH.) Es wird angenommen, daß die Querschnitte der Röhren konstant sind, die Endflächen der Flüssigkeitssäule senkrecht zur Mittellinie der Röhren stehen und im Falle der ellipsenförmig gebogenen Röhre in der Gleichgewichtslage mit einem Hauptdurchmesser zusammenfallen. Die Integration läßt sich in letztgenanntem Fall für die Praxis stets numerisch oder numerisch-graphisch ausführen. Bei kreisbogenförmigen Röhren von konstantem Querschnitt ist die Lösung mathematisch streng. Aus einem Vergleich zwischen Schwingung eines mathematischen Pendels und einer idealen Flüssigkeit in solchen Röhren ergibt sich für die Schwingungsdauer, daß bei sehr kleinen Schwingungsausschlägen beide Schwingungssysteme gleiche Schwingungsdauer besitzen, wenn die Pendellänge gleich dem vierten Teil des zugehörigen Kreisrohrumfangs ist. Die Pendellänge ist dabei gleich der Länge der halben Flüssigkeitssäule. Und weitere Vergleiche: Wenn die Längen der Flüssigkeitssäulen in U-förmig gebogenen und kreisbogenförmigen Röhren einander gleich sind, benötigt die Schwingung in U-förmig gebogener Röhre weniger Zeit; eine kreisförmige Flüssigkeitssäule und ein gleich großes Ringsegment aus festem Stoff haben die gleiche Schwingungsdauer, die nicht von der Dicke, sondern nur vom dem Radius und der Bogenlänge des Ringsegmentes abhängig ist. H. Ebert.

**C. R. Illingworth.** *The laminar boundary layer of a rotating body of revolution.* Phil. Mag. (7) **44**, 389—403, 1953, Nr. 351. (Apr.) (Manchester, Univ., Dep. Math.) Der

Verf. zeigt, daß es in bestimmten Fällen möglich ist, die kompressible Grenzschichtströmung um einen rotierenden Umdrehungskörper auf eine der inkompressiblen ebenen Grenzschichtströmung ähnliche Strömung zurückzuführen. Es werden die Transformationsgleichungen von MÄGLER und von v. MISES benutzt. Die MÄGLERSche Beziehung führt die Aufgabe der Berechnung der Strömung um einen nicht rotierenden Körper auf die Berechnung einer entsprechenden ebenen Strömung zurück, während mit der v. MISES-Transformation gewisse Fälle einer ebenen kompressiblen Strömung auf die entsprechende inkompressible Strömung übergeführt werden können. Die Geschwindigkeits- und Temperaturverteilung wird nach der Transformation durch Gleichungen dargestellt, die zwar keine physikalische Realität besitzen, aber die gleichen Merkmale haben wie die Grenzschichtgleichungen im Fall der ebenen inkompressiblen Strömung. Die Lösung dieses Gleichungssystems führt bei der Anwendung auf ein rotierendes Geschloß zu dem Ergebnis, daß der Einfluß der Rotation auf die Grenzschicht nur gering ist, so daß die Grenzschichtströmung in Längsrichtung so berechnet werden kann, als würde der Körper nicht rotieren. Anschließend kann die durch die Rotation entstehende Querströmung gesondert bestimmt werden.

Eujen.

**Donald A. Glaser.** *Some effects of ionizing radiation on the formation of bubbles in liquids.* [S. 1348.]

**Hans A. Troesch und Peter Grassmann.** *Zum Verteilungsgesetz der Tropfengrößen bei der Zerstäubung.* Z. angew. Math. u. Phys. 4, 81–85, 1953, Nr. 1, 15. Jan. (Zürich, ETH.) Der Vorbericht über eine ausführliche Arbeit von TROESCH zeigt, daß zur Anwendung der klassischen Statistik MAXWELL-BOLTZMANN die Gesamtenergie der Tropfenoberflächen für vergleichbare Verteilungen konstant angenommen werden muß als ein Bruchteil der zur Zerstäubung aufgewandten mechanischen Energie (Konstante  $\delta$ ). Aus Stabilitätsuntersuchungen läßt sich ein maximaler Tropfendurchmesser  $\varnothing_{\max}$  ableiten, unterhalb dessen gibt die Annahme gleicher a-priori-Wahrscheinlichkeiten für alle Durchmesser  $\varnothing$  den besten Anschluß an die Erfahrungswerte. Die Berechnung liefert das Verteilungs-

$$\varnothing_{\max}$$

gesetz:  $dn/n_0 \exp(-\beta/\varnothing) \cdot d\varnothing/\varnothing^3 \Big|_{\varnothing=0}^{\varnothing_{\max}} = \exp(-\beta/\varnothing) \cdot d\varnothing/\varnothing^3$ , worin  $n_0$  die

$$\varnothing=0$$

Zahl der Tropfen,  $\beta = 6\sigma v$ ,  $\sigma$  = Oberflächenspannung,  $v$  = Molekülvolumen bedeuten. Die Größe  $\beta = \beta/\varnothing_{\max}$  entspricht mutatis mutandis einer charakteristischen Temperatur und kann für gewisse Zerstäubertypen als konstant angesehen werden.

Bock.

**Frederic W. Schremp, John D. Ferry und Warren W. Evans.** *Mechanical properties of substances of high molecular weight. IX. Non-Newtonian flow and stress relaxation in concentrated polyisobutylene and polystyrene solutions.* [S. 1465.]

**S. P. Jones and J. K. Tyson.** *The rheology of a lubricating oil at temperatures below the pour point.* [S. 1469.]

**G. Meyerhoff.** *Über den Einfluß der Einheitlichkeit auf die Viskositäts-Molekulargewichtsbeziehung.* Naturwiss. 40, 106–107, 1953, Nr. 3, (Febr.) (Mainz, Univ.-Inst. phys. Chem.) Für hochpolymere Substanzen läßt sich der Zusammenhang zwischen dem Molekulargewicht  $M$  und der Viskositätszahl  $Z_\eta$  durch die Gleichung  $Z_\eta = K \cdot M^a$  darstellen.  $K$  ist eine Konstante für eine polymerhomologe Reihe.  $a$  ergibt sich über einen weiten Bereich von  $M$  als konstant. Nach den Theorien von KIRKWOOD und RISEMAN; DEBYE und BUECHE (1948) müßte  $a$

von 1 für niedriges  $M$  auf  $\alpha = 0,5$  für  $M \rightarrow \infty$  abnehmen. Zur Erklärung der Unterschiede zwischen Theorie und Experiment ist angenommen worden, daß beim Experiment der Einfluß der Einheitlichkeit im Polymerisationsgrad der untersuchten Proben nicht genügend berücksichtigt wurde. Um den Einwand zu entkräften, wurden zwei Polymerisate von Methacrylsäuremethylester mit verschiedenem Molekulargewicht hergestellt. Aus den absichtlich besonders uneinheitlichen Grundpolymerisaten wurden stufenweise schärfere Fraktionierungen gewonnen. Das Ergebnis der mit den Ausgangspolymerisaten und den verschiedenen Fraktionen durchgeführten Versuche ist, daß ein Einfluß der Einheitlichkeit auf  $\alpha$  nicht feststellbar ist, alle Meßpunkte liegen in doppelt-logarithmischer Darstellung auf einer Geraden. Weber.

**J. J. Benlow.** *The measurement of the viscosity of highly viscous plastic mixes at high rates of shear.* Brit. J. appl. Phys. **2**, 359–362, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Didsbury, Manchester, Shirley Inst., Brit. Cotton Ind. Res. Ass.) Viskositätsmessungen an sehr zähen Pasten bei großen Schergeschwindigkeiten bieten besondere Schwierigkeiten. In Fällen, wo die üblichen Viskosimeterformen schon versagen, kann das Pendelviskosimeter noch benützt werden. Der Aufbau eines solchen Gerätes, das für die Prüfung von Pasten mit Viskositäten von einigen 100 Poisen bei Schergeschwindigkeiten von 5000 bis 25000/sec geeignet ist, wird beschrieben. Es ist von einem Pendelschlagwerk für Garnprüfung abgeleitet. Durch die in der Paste umgesetzte mechanische Arbeit entsteht ein Temperaturanstieg. Er wird für die höchste vorkommende Schergeschwindigkeit auf im Mittel 13°C berechnet. Seinem Einfluß auf die Viskosität gegenüber treten die Fehler durch Geschwindigkeitsverlust des Pendels beim Durchgang durch die Paste und durch ungleichen Abstand vom Pendeldrehpunkt weit zurück. Typische Ergebnisse für PVC-Pasten werden gebracht, und es wird gezeigt, daß das beschriebene Gerät bei Variation der Fallhöhe Thixotropie oder Schubverfestigung aufzudecken vermag. Gast.

**M. K. Phibbs.** *Viscosity of neopentane.* J. Chem. Phys. **19**, 1420–1421, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Ottawa, Can., Div. Chem., Nat. Res. Counc.) Mittels eines Viskosimeters vom OSTWALD-Typ wurde die Viskosität  $\eta$  von Neopentan zwischen 30 und –15°C gemessen. Sie steigt in diesem Temperaturintervall von 0,216 auf 0,431 cps an. Die Daten schließen sich gut an Messungen anderer Autoren zwischen 30 und 150°C an, zwischen  $\log \eta$  und  $1/T$  besteht im ganzen Intervall eine lineare Beziehung. Ein Vergleich mit den Viskositätsmessungen an Pentan, Cyclopentan und Isopentan zeigt, daß bei hoher Temperatur die Viskosität vor allem durch die zwischenmolekularen Anziehungskräfte bedingt wird und mit zunehmendem Siedepunkt ansteigt, bei niederen Temperaturen hat dagegen anscheinend die Molekülform einen großen Einfluß,  $d \log \eta / d (1/T)$  nimmt bei Annäherung an die Kugelgestalt zu. Die Bedeutung der Molekülform für die Viskositätskurven binärer Mischungen wird diskutiert. M. Wiedemann.

**G. Sonntag.** *Kritische Betrachtung des dynamischen Widerstandes einer in mehrere Schichten aufgeteilten Platte bei Stoßbeanspruchung.* Z. angew. Math. Mech. **29**, 157–159, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Vohburg/Donau.) Der Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß bei dynamischer Beanspruchung eine starke Platte weniger Widerstand entgegensetzt, als wenn sie aus mehreren schwächeren Platten zusammengesetzt ist. Es werden sodann verschiedene steife Plattenkonstruktionen verglichen. Die oberste Platte sollte stets möglichst zäh gebaut sein. Wolff.

**H. Carlier.** *Contribution à l'étude des tuyauteries soumises à haute température.* Chaleur et Ind. **33**, 139–150, 1952, Nr. 322. (Mai.) Die Wirkung der Temperatur der Flüssigkeiten auf ein Röhrensystem, die Ausdehnung und Kontraktion, die verursacht werden, wird behandelt. Das Verfahren, das der Verf. früher ausführlich



beschrieb, besteht im Aufsuchen des Schwerpunkts des statischen und des Trägheitsmoments des Umrisses, der den beiden rechtwinklig von dem betreffenden Punkt ausgehenden Achsen angepaßt ist. Es sind eine Reihe von Beispielen angeführt und berechnet.

M. Wiedemann.

**Jacob Rabinow.** *A „loudspeaker“ clutch.* Bemerkung aus dem National Bureau of Standards. J. Franklin Inst. **255**, 62–64, 1953, Nr. 1. (Jan.) Es wird eine schnell arbeitende elektromechanische Kupplung beschrieben, wie sie z. B. zum Starten und Stoppen von Magnettonbändern in Speicherwerken elektronischer Rechenmaschinen benötigt werden. Gewöhnliche magnetische Reibungskupplungen besitzen eine gewisse Verzögerungszeit, die durch den Aufbau des magnetischen Feldes nach Anlegen der elektrischen Spannung bedingt ist. Bei dem von J. RABINOW im NBS entwickelten Kupplungsgetriebe wird von dem Prinzip des elektrodynamischen Lautsprechers Gebrauch gemacht. Mit der Antriebswelle des Getriebes rotiert ein Elektromagnet für die Felderregung, der ständig mit Gleichstrom gespeist wird, sowie die „Schwingspule“, an die die Schaltspannungen gelegt werden. Beide Spulen erhalten ihre Stromzuführung über Schleifringe. Mit der Schwingspule ist eine biegsame Membran verbunden. Bei Erregung springt die Schwingspule vor und drückt mittels der Membran die Reibscheibe der Abtriebswelle gegen eine entsprechende Scheibe der Antriebswelle. Durch Gegeninduktionsspulen wird die Induktivität der Schwingspule von 2,4 mHy auf 0,15 mHy herabgesetzt. Bei 300 Volt Spannung an der Magnetspule und der Schwingspule erfolgte die Mitnahme nach 200  $\mu$ sec, nach 300  $\mu$ sec wurde die volle Geschwindigkeit der Abtriebswelle erreicht. Das übertragbare Drehmoment (bei einsetzendem Schlupf) betrug etwa 700 cmg.

Kallenbach.

**Frank Früngel.** *Das impuls-optische Überholmeldegerät.* Z. angew. Phys. **5**, 102 bis 104, 1953, Nr. 3. (März.) (Hamburg-Rissen.) Es wird ein impuls-optisches Verfahren beschrieben, das als Überholmeldegerät für Kraftfahrzeuge geeignet ist. Als Übertragungsmittel werden dabei Lichtblitze von etwa 0,5  $\mu$ sec Dauer und einer Frequenz von 20 ... 50 Hz benutzt. Die erforderlichen Spannungen werden in einem kleinen, aus der Fahrzeugbatterie gespeisten Funkeninduktorium erzeugt und über einen passenden Ladekondensator der Blitzlichtlampe mit Edelgasfüllung zugeleitet, die entweder als besonderes Impulslämpchen ausgeführt oder mit der normalen Biluxlampe kombiniert ist. Als Empfänger dient eine Cs-Sb-Vakuum-Photozelle, deren Ausgangsimpulse in einem ein- bzw. zweistufigen Breitbandverstärker verstärkt und einem Multivibrator (Flip-Flop) zugeleitet werden. Die Zeitkonstante ist so bemessen, daß nach etwa fünf Impulsen bei der Frequenz 20 ... 50 Hz ein Relais anspricht, das eine Anzeige an Armaturenbrett auslöst. Der Empfänger wird über Zerberacker, Transformator und Gleichrichter aus der Fahrzeugbatterie gespeist. Die Ansprechentfernung beträgt etwa 100 m, bei Nebel (30 m Sicht) etwa 50 m.

Kallenbach.

**Georges Klein.** *Étude et réalisation d'un asservissement de position.* Ann. Télécomm. **6**, 313–324, 1951, Nr. 11. (Nov.) Das Telemeter besteht aus je einer Antenne beiderseits der Landebahn, die durch eine Leitung miteinander verbunden sind. Sendet das Flugzeug, so entstehen Wellen auf der Leitung; die Knotenlage entspricht der seitlichen Versetzung. Der Empfänger kann auf einem Wagen der Leitung entlangfahren; dieser wird über eine besonders reibungsfrei konstruierte Schraube von einem Motor angetrieben. Der Motor wiederum erhält seine Läuferspannung von einem Servomechanismus, der die Ausgangsspannung des Empfängers über einen Phasendrehverstärker und eine Thyatron-GRAETZ-Schaltung in gerichtete Gleichspannung verwandelt. Der Empfängerwagen sucht selbständig die Knotenlage mit einer Geschwindigkeit bis zu 12 cm/sec und einer Beschleunigung bis zu 2,4 cm/sec<sup>2</sup>.

Rawer.

**B. W. Bullock and S. Silverman.** *Scanning techniques for pressure and spectral observation of explosion phenomena.* [S. 1339.]

**G. Vogelpohl.** *Die Temperaturverteilung in Schmierschichten zwischen parallelen wärmedurchlässigen Wänden.* Z. angew. Math. Mech. **31**, 349–356, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Göttingen.) Das Problem der durch Reibungswärme bedingten Temperaturverteilung in der Ölschicht zwischen zwei parallel zu einander bewegten Flächen wird theoretisch behandelt. Der Autor kommt zu dem Schluß, daß für die COUETTE-Strömung und für eine Flüssigkeit, deren Zähigkeit nicht von der Temperatur abhängt, zur Berechnung der Mittelwerte der Temperatur innerhalb der Schicht, die Strömungsgeschwindigkeiten quer zur Schicht gemittelt werden dürfen. Auch darf die Wärmeleitung quer zur Schicht vernachlässigt werden. Offen ist noch, ob dieses Ergebnis auch für die HAGEN-POISEUILLE-Strömung und für den Fall gilt, daß die Veränderung der Zähigkeit des Mediums mit der Temperatur in Rechnung gesetzt wird. Zu bemerken ist aber, daß bei wirklichen Schmierschichten der COUETTE-Anteil entscheidend für die Strömung ist, und daß die Einführung des Temperaturkoeffizienten der Zähigkeit keine grundsätzliche Änderung des Ergebnisses erwarten läßt. Henning.

### 3. Wärme

**Joachim Euler.** *Zum Graphit-Normalbogen nach McPherson.* [S. 1405.]

**J. Euler.** *Der Graphitbogen als spektralphotometrisches Strahldichtenormal im Gebiet von 0,25 bis 1,8  $\mu$ .* [S. 1406.]

**F. H. Crawford.** *Jacobian methods in thermodynamics.* Amer. J. Phys. **17**, 1–5, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Williamstown, Mass., Williams Coll.) Anknüpfend an die Formulierung des ersten und zweiten Gesetzes der Thermodynamik durch CLAUSIUS wird betont, daß die Verwendung der JACOBI'schen funktionalen Determinanten die Behandlung thermodynamischer Probleme wesentlich vereinfacht. Der Verf. überträgt die Erörterung hydrostatischer Probleme von SHAW, der die fundamentalen Sätze von JACOBI dabei benutzt, auf die Thermodynamik, indem er in das neue Verfahren wichtige Vereinfachungen hineinträgt. Wolff.

**H. A. Buchdahl.** *On the principle of Carathéodory.* Amer. J. Phys. **17**, 41–43, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Hobart, Tasman., Univ.)

**H. A. Buchdahl.** *On the theorem of Carathéodory.* Ebenda S. 44–46. Der zweite Hauptsatz der Wärmelehre wurde bisher mit den Methoden von CLAUSIUS und THOMSON behandelt. Eine viel strengere Begründung hat CARATHÉODORY gegeben. Bis heute ist dieses Verfahren nicht in die Physik eingegangen, weil es rein axiomatisch und ganz im Geiste der reinen Mathematik vorgeht. Der Verf. vereinfacht den Satz von CARATHÉODORY, er beweist ihn in leicht faßlicher Form und führt so zur absoluten Temperatur und zur Entropie. Wolff.

**H. A. Buchdahl.** *On the unrestricted theorem of Carathéodory and its application in the treatment of the second law of thermodynamics.* Amer. J. Phys. **17**, 212 bis 18, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Hobart, Tasman., Univ.) Das Theorem von CARATHÉODORY war zunächst auf drei Veränderliche beschränkt. In dieser Arbeit wird es auf eine beliebige Anzahl von Variablen erweitert und durch einen Beweis begründet. Sodann wird es auf den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik angewandt, und es zeigt sich, daß die Entropie und die absolute Temperatur ohne Benutzung eines Gases oder von Maschinen oder eines Kreisprozesses verhältnismäßig einfach definiert werden können. Wolff.

**P. Graßmann.** *Zum Nernstschen Wärmesatz.* Kältetechn. 5, 2–4, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Zürich.) Aus der statistischen Eigenart des Temperaturbegriffes wird mittels der DEBYESchen Theorie hergeleitet, daß die Formulierung „ $T = 0$  ist unerreichbar“ experimentell nicht überprüft werden kann, logisch nur für die mittlere Temperatur gilt, während kurzzeitig-statistisch energielose Zustände auftreten müssen, und schließlich sogar trivial ist als Grenzesatz, das auch z. B. für die Dichte  $\rho$  gilt. Es werden gegenüber gestellt die thermische Energie  $kT$  und die Wechselwirkungsenergie, die zur Ordnung führt, sofern keine Potential-schwellen die Gleichgewichtseinstellung verhindern. Vernachlässigung der Wechselwirkungsenergie führt zum „idealen Gasgesetz“, Verschwinden von  $kT$  gegenüber der Wechselwirkungsenergie umgekehrt zum NERNSTschen Wärmesatz, für den die Formulierung „Die thermische Bewegung und nur diese ist an der Unordnung schuld“, d. h. „ $S \rightarrow 0$  für  $T \rightarrow 0$ “ resultiert. Die Erfahrung lehrt darüber hinaus für einige Stoffklassen, daß dann sogar  $dS/dT \rightarrow 0$  geht und anscheinend nur noch reversible Vorgänge möglich sind. — F. E. SIMON weist in der Diskussion auf seine Formulierung hin: „Es ist unmöglich, eine Substanz ihrer Entropie völlig zu berauben“ oder „Am absoluten Nullpunkt verschwinden die Entropiedifferenzen zwischen allen den Zuständen eines Systems, die sich im thermodynamischen Gleichgewicht befinden“. Bock.

**Frank P. Buff.** *The spherical interface. I. Thermodynamics.* J. Chem. Phys. 19, 1591–1594, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Rochester, N. Y., Univ., Chem. Dep.) Die thermodynamische Theorie der sphärischen Zwischenflächen von GIBBS wird auf andere teilende Flächen verallgemeinert. Es wird eine verallgemeinerte GIBBS-KELVIN-Beziehung abgeleitet, ferner Ausdrücke für die GIBBS-Adsorptionsgleichung, für die GIBBS-THOMSON-Formel für den Dampfdruck eines Tropfens und für die Bildungsarbeit eines Tropfens. Die GIBBS-KELVIN-Beziehung und die Arbeit für die Tropfenbildung werden nicht nur als Funktion der Spannungsfäche, sondern auch einer Trennfläche, die die Oberflächendichte verschwinden läßt, abgeleitet. Ferner wird eine Gleichung aufgestellt für die Arbeit einen Tropfen zu bilden, der sich nicht im Gleichgewicht mit dem umgebenden Dampf befindet. M. Wiedemann.

**J. E. Verschaffelt.** *Über den thermomechanischen Effekt.* Bull. Cl. Sci., Acad. Roy. Belgique 37, 853–872, 1951. Der thermomechanische Effekt (z. B. KNUDSEN-Effekt, der Sprudeleffekt des flüssigen He II) wird durch die Einstellung eines Gleichgewichtes zwischen Druck- und Temperaturgradient hervorgerufen. Verf. vermutet, daß dieser als hydrostatisch angesehene Effekt immer auftritt, wenn ein Rohr zwei Behälter mit Flüssigkeit verschiedener Temperatur verbindet. Verf. gibt die Ableitungen für die Gleichgewichtsbedingungen, ohne dabei das Theorem der Reziprozität von ONSAGER zu benutzen. Die Anwendung auf das flüssige He II wird für möglich gehalten. Verglichen werden die Ergebnisse und Entropiebeziehungen mit denen, die von anderen Autoren, wie GROOT und MEIXNER erhalten wurden. Roeder.\*

**G. Leibfried und W. Brenig.** *Zur spezifischen Wärme fester Körper.* [S. 1376.]

**J. L. Meljering.** *Segregation in regular ternary solutions. Part I.* Philips Res. Rep. 5, 333–356, 1950, Nr. 5. (Okt.) (Eindhoven.) Die Entmischung ternärer Phasen wird thermodynamisch behandelt. Dabei beschränkt sich der Verf. auf reguläre Lösungen, die durch drei Energieparameter  $a$ ,  $b$  und  $c$  für die Wechselwirkung zwischen den Komponentenpaaren charakterisiert sind. Die Spinodalkurven, d. h. die Grenzlinien zwischen metastabilen und labilen Konzentrationsgebieten, werden analysiert. Je nach der Wahl von  $a$ ,  $b$  und  $c$  werden acht Kategorien unterschieden. Die kritischen Punkte erster und zweiter Ordnung, die Gipfel, Sattel und Kegelpunkte auf der Spinodalfäche, werden diskutiert. Falls  $a \geq b \geq c$



treten geschlossene Mischungslücken auf und zwar oberhalb  $T = a/2R$  für  $b - c > a > 0$  und oberhalb  $T = 0$  für  $\sqrt{-c} > \sqrt{-b} + \sqrt{-a}$ . Für den ternären kritischen Punkt, in welchem eine solche Lücke bei Temperaturerhöhung verschwindet, wird eine Gleichung angegeben. Einige Beispiele werden durchgerechnet, die Spinodalkurven sind wiedergegeben. Das Gleichgewicht bei  $T = 0$  wird behandelt. M. Wiedemann.

**J. L. Meijering.** *Segregation in regular ternary solutions.* Philips Res. Rep. **6**, 183 bis 210, 1951, Nr. 3. (Juni.) (Eindhoven). In Fortsetzung der vorstehend ref. Arbeit werden die Gleichungen für die Binodalkurven entwickelt. Jeder Punkt einer Binodalkurve wird durch eine Konnode mit einem anderen Punkt derselben Kurve konjugiert; für diese Konnoden wird eine Berechnungsmethode angegeben. In regulären Systemen wird eine binäre Mischungslücke durch Zusatz eines Stoffes mit gleicher Affinität zu den beiden Komponenten verengert. Dreiphasen-Gleichgewichte sind nur in den Kategorien möglich, wo  $a$ ,  $b$  und  $c$  positiv ist. In einigen Kategorien tritt ein pseudobinärer Schnitt auf. Verf. führt ferner eine numerische Berechnung zweier Mischungslücken in Form eines Bandes aus. Als Beispiele werden Cu-Au-Ni-Diagramme angeführt, die Erniedrigung der Löslichkeit von Au in Ni durch Zusatz von Cu kann als normal gelten. Ein Beispiel mit einer geschlossenen Mischungslücke und eines mit einem Dreiphasendreieck wird ebenfalls behandelt. Das Vorkommen von Vierphasen-Gleichgewichten wird diskutiert. Abschließend wird kurz auf reguläre Systeme mit mehr als drei Komponenten eingegangen und das Beispiel eines ternären Diagramms mit einer reinen festen und zwei flüssigen Phasen erörtert. M. Wiedemann.

**W. A. Bowers.** *Lattice vibrations and resistivity.* [S. 1376.]

**F. M. Kelly and D. K. C. MacDonald.** *On  $\Theta$ -value in metals.* [S. 1376.]

**J. Curutchet, R. Molinero et R. Fagegaltier.** *Facteur de compressibilité d'un gaz naturel.* [S. 1468.]

**J. Curutchet, R. Molinero et R. Fagegaltier.** *Étude thermodynamique d'un pétrole brut.* [S. 1468]

**Charles E. Weir.** *Compressibility of natural and synthetic high polymers at high pressures.* [S. 1464.]

**Fraser P. Price.** *Calculation of degree of crystallinity in polymers from density measurements.* [S. 1466.]

**Henry L. Laquer and Adam F. Schuch.** *Low temperature thermal expansion of uranium.* Phys. Rev. (2) **88**, 166, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Scient. Lab.) Die Längenänderung einiger polykristalliner Uranproben wurde zwischen Zimmertemperatur und mehreren tiefen Temperaturen mit einem Zeigerdilatometer bestimmt. Daraus wurde geschlossen, daß Uran zwischen 20 und 60° K ein Dichtemaximum besitzt. Henning.

*Heat-capacity standards.* [S. 1318.]

**C. V. Stephenson and E. A. Jones.** *Force constants and calculated thermodynamic properties of nitrosyl fluoride.* [S. 1369.]

**T. S. Smith and J. G. Daunt.** *Some properties of superconductors below 1°K. III. Zr, Hf, Cd and Ti.* [S. 1393.]

**Helmut Hartmann und Herbert Brand.** *Zur Kenntnis der mittleren spezifischen Wärme einiger technisch wichtiger Glassorten.* [S. 1462.]

**Gg. Plato.** *Zur gravimetrischen Bestimmung thermischer Kenngrößen bei Kunststoffen.* [S. 1464.]

**S. Mrozowski.** *Thermal conductivity of carbons and graphite.* Phys. Rev. (2) **86**, 251—252, 1952, Nr. 2. (15. Apr.) (Buffalo, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Nach Vorgang von MIZUSHIMA und OKADA wird die Wärmeleitung von polykristallinem Graphit und „baked carbons“ in ähnlicher Weise gedeutet wie die von Gläsern. Solange die mittlere freie Weglänge der Gitterschwingungen durch die Kristallitengrenzen gegeben, also temperaturunabhängig ist, sollte sich die Wärmeleitfähigkeit  $\alpha$  proportional zur spezifischen Wärme ändern, d. h. mit der Temperatur ansteigen. Bei höheren Temperaturen ist jedoch ein Absinken von  $\alpha$  wie bei großen nichtmetallischen Kristallen zu erwarten. Im Übergangsgebiet (Gitterstreuung vergleichbar mit Grenzflächenstreuung) sollte ein Maximum liegen (bisher noch nicht verifiziert). Die Lage des Maximums wäre dann durch Wahl der Brenntemperatur in weiten Grenzen willkürlich bestimmbar. K. Weiß.

**D. P. Detwiler.** *Low temperature thermal conductivity of tin and tin-bismuth alloys.* Phys. Rev. (2) **87**, 192, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Die Wärmeleitfähigkeiten zweier Zinn-Wismut-Legierungen (0,134 bzw. 1,02% Bi) wurden zwischen 1,3 und 4,2° K (normaler und supraleitender Zustand) gemessen. Es ergab sich kein Anzeichen einer anomalen Wärmeleitung im supraleitenden Bereich, wie sie MENDELSSOHN und OLSEN an Bleilegierungen mit vergleichbaren Bi-Zusätzen gefunden hatten. Messungen an reinem Zinn im magnetischen Quersfeld unterhalb des Sprungpunktes ergaben ein ausgesprochenes Minimum im Übergangsgebiet; das gleiche wurde von WFBBER und SPOHR auch bei reinem Blei beobachtet. Kein derartiges Minimum wurde bei der Zinnlegierung mit 0,134% Bi gefunden. K. Weiß.

**N. Pearlman and P. H. Keesom.** *The atomic heat of silicon below 100° K.* Phys. Rev. (2) **88**, 398—405, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (West Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) An zwei sehr reinen Siliciumproben von 40 und 260 g wurde die spezifische Wärme zwischen 1 und 100° K nach der Methode von NERNST und EUCKEN ermittelt. Das Versuchsstück wurde in einem evakuierten Gefäß aufgehängt und sowohl mit einem Heizdraht (aus Konstantan) als auch mit einem Temperaturmeßdraht (aus Phosphorbronze oder Blei) umwickelt. Zur Festlegung der Drähte diente Glyptal-Kunstharz, dessen spezifische Wärme durch Verwendung verschiedener Schichtdicken auf dem Siliciumkörper nach der gleichen Methode gewonnen wurde, um dann als Korrektionsgröße bei der Hauptmessung berücksichtigt zu werden. Für die spezifische Wärme  $C_v$  bei konstantem Volumen ergab sich im Bereich von 1 bis 5° K der Ausdruck  $C_v = 6,83 \cdot 10^{-6} \cdot T^3 + 21,0 \cdot 10^{-6} \cdot T$  Joule/Mol Grad. Dem ersten Term, der von Gitterschwingungen herrührt, entspricht die DEBYE-Temperatur  $\Theta = 658^\circ \text{K}$ . Aus den elastischen Eigenschaften des Siliciums ergibt sich statt dessen  $653^\circ \text{K}$ . Diese gute Übereinstimmung gestattet den Schluß, daß der mit  $T$  proportionale Term in  $C_v$  allein der spezifischen Wärme des entarteten Elektronengases entspricht. Seine Konzentration wurde zu  $10^{18}$  Teilchen/ccm berechnet in Übereinstimmung mit gewissen Folgerungen aus der HALL-Konstante des Materials. Oberhalb  $12^\circ \text{K}$  steigt die spezifische Wärme des Si rasch an, um bei  $100^\circ \text{K}$  den Wert  $C_v = 7,09$  Joule/Mol Grad zu erreichen. Die diesen Zahlen zugehörigen DEBYE-Temperaturen sinken zunächst bis  $456^\circ \text{K}$  (bei  $T = 40^\circ \text{K}$ ) ab und nehmen dann wieder höhere Werte bis  $580^\circ \text{K}$  (bei  $T = 100^\circ \text{K}$ ) an. Die spezifische Wärme von Glyptal ließ sich unterhalb  $15^\circ \text{K}$  durch die Formel  $c = 2,2 \cdot 10^{-4} \cdot T^2$  Joule/g · Grad darstellen. Bei 20 bzw. 60 bzw.  $100^\circ \text{K}$  gelten in Joule/g · Grad die Werte 0,11 bzw. 0,49 bzw. 1,15.

Henning.

**Hans Siemonsen.** *Über die Bildungswärmen einiger Metallchloride.* Z. Elektrochem. **55**, 327–330, 1951, Nr. 4. (Mai.) (Karlsruhe, T. II., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Die Bildungswärmen einiger Metallchloride wurden direkt durch Chlorierung der Metalle bei einem Chlordruck von 7–8 Atm in einer emaillierten Eisenbombe bestimmt. Zur Messung der Temperaturerhöhung diente ein BECKMANN-Thermometer. Die Emaillierung korrodierte infolge der bei Wasserzutritt entstehenden Salzsäure nach längerer Zeit. Das am Reaktionsort entstandene Chlorid wurde als AgCl bestimmt, bei dem an die Bombenwände sublimierten Chlorid wurde das Kation bestimmt. Verf. erhielt die folgenden Bildungswärmen bezogen auf 20°C und konstanten Druck:  $\text{BeCl}_2$ , 109,2 kcal  $\pm$  0,7;  $\text{CaCl}_2$ , 187,8 kcal  $\pm$  0,6;  $\text{SrCl}_2$ , 210 kcal  $\pm$  2;  $\text{BaCl}_2$ , 219,3 kcal  $\pm$  1,6;  $\text{AlCl}_3$ , 167,5 kcal  $\pm$  0,4. Diese Werte werden mit den indirekt aus den Lösungswärmen der Chloride ermittelten verglichen, im Falle des  $\text{AlCl}_3$  ist die Übereinstimmung sehr gut. M. Wiedemann.

**William E. Koerner und Farrington Daniels.** *The heat of formation of nitric oxide and phosphorus trioxide.* J. Chem. Phys. **20**, 113–115, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) In einer Verbrennungskammer wurde roter Phosphor sowohl in einer Mischung gleicher Teile von  $\text{O}_2$  und  $\text{N}_2$  als auch in NO verbrannt. Aus der Differenz der Wärmetönungen kann die Bildungswärme von NO ermittelt werden. Im ersten Fall bildet sich nur  $\text{P}_2\text{O}_5$ , für dessen Bildungswärme sich in guter Übereinstimmung mit den Literaturwerten  $-355 \pm 2$  kcal/Mol ergibt. Bei der Verbrennung in NO entsteht daneben  $\text{P}_2\text{O}_3$  in wechselnden Mengen. Durch Extrapolation auf einen Anteil O an  $\text{P}_2\text{O}_3$  und Bildung nur von  $\text{P}_2\text{O}_5$  erhalten Verf. für die Bildungswärme des NO gemäß  $\text{O}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NO}$   $\Delta H = 21,8$  kcal/Mol in guter Übereinstimmung mit dem Literaturwert von 21,6. Die Bildungswärme des  $\text{P}_2\text{O}_3$  ergibt sich zu  $-262$  kcal, was einem Wert von  $-270$  kcal/Mol für die Bildung aus weißem Phosphor entspricht. Die angegebenen Werte beziehen sich auf 25°C. M. Wiedemann.

**Harry W. Linde und L. B. Rogers.** *Versuch zur Messung der Wärmeleitfähigkeit von Gasen.* J. chem. Educat. **28**, 576–577, 1951, Nov. (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Analyse von binären Mischungen flüchtiger Flüssigkeiten durch Spannungsmessungen an einer Brücke mit elektrisch geheizten Widerstandsdrähten, wobei die eine Brückenseite vom trockenen Trägergas (Luft,  $\text{N}_2$ ), die andere von dem mit dem Dampf der Flüssigkeit gesättigten Gas durchströmt wird. Beschreibung des Gerätes und der Arbeitsweise: Einstellungsgeschwindigkeit, Eichkurve für Wasser-Aceton-Gemisch, Ergebnisse usw. \*Blumrich.

**E. Vogelpohl.** *Die Temperaturverteilung in Schmierschichten zwischen parallelen wärmedurchlässigen Wänden.* [S. 1327.]

**W. Schley.** *Der Einfluß der Feuchtigkeitsverteilung auf die Wärmeleitung von Kühlraumwänden.* Kältetechn. **5**, 77–78, 1953, Nr. 3. (März.) (Wolfratshausen.) Mit dem Temperaturgradienten ist in hygroskopischen Stoffen ein Feuchtegradient gekoppelt, der zu einer Verkleinerung der Wärmeleitfähigkeit in praxi gegenüber der Wärmeleitfähigkeit bei homogener Feuchtigkeit führt. An konstruierten und gemessenen Verteilungen wird die Größe des Effektes ( $\leq 10\%$ ) diskutiert. Bock.

**P. Kunze.** *Eine Meßmethode für die Wärmeleitzahl in Faserstoffen.* Z. angew. Phys. **5**, 94, 1953, Nr. 3. (März.) (Rostock, Univ., Phys., Inst.) Es wird eine Apparatur beschrieben, die mit stationärem Wärmestrom und absoluter Messung arbeitet. Die Besonderheit der geometrischen Anordnung besteht darin, daß der Wärmestrom von einem Draht (Zylinder) ausgeht und nach zwei ebenen Kupferplatten abfließt, die äquidistant und parallel zu dem Draht sind. Als



Auswerteformel für die Wärmeleitzahl  $\lambda$  der beiden Prüfplatten (Dicke  $h$ ) ergibt sich bei einer Heizleistung  $R_1 I^2$  pro Längeneinheit des Drahtes (Radius  $r$ ):  $\lambda = R_1 I^2 / 2\pi (T_1 - T_2) \cdot \ln(4h/\pi r)$ . Die Breite der Platten ist unendlich (groß gegen  $h$ ) angenommen, der Einfluß der endlichen Länge wird hier durch Messung der Übertemperatur ( $T_1 - T_2$ ) in Drahtmitte mit einem Thermoelement umgangen, wofür übrigens auch die Kompensationsschaltung nach EUCKEN/SCHLEIERMACHER anwendbar wäre. Die Anordnung vereinigt die Vorteile der Zylindersymmetrie (kurze Anheizzeit, kleine Heizleistung, einfache Apparatur) und der Plattenapparate (einfache Prüflinge) auf Kosten einer begrenzten Meßgenauigkeit, wofür angegeben wird, daß bei Faserstoffen  $\lambda$  meist 5 bis 10% zu groß erhalten wird.

Bock.

**Kathryn A. McCarthy, Stanley S. Ballard and Edward C. Doerner.** *Thermal conductivity of sapphire and rutile as a function of temperature.* Phys. Rev. 2: 88, 153, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.) Das Wärmeleitungsvermögen von Saphir und Rutil wurde relativ zu demjenigen eines Quarzkristalles im Bereich von  $-50$  bis  $+100^\circ\text{C}$  gemessen. Für die drei genannten Kristalle ergab sich das Wärmeleitungsvermögen in dem Falle, daß die Wärme parallel zur optischen Achse strömt, größer als in der dazu senkrechten Richtung. In beiden Fällen nimmt das Wärmeleitungsvermögen mit steigender Temperatur ab, jedoch nicht um prozentisch gleiche Beträge.

Henning.

**Ludwig Genzel.** *Zur Berechnung der Strahlungsleitfähigkeit der Gläser.* (Glastechn. Ber. 26, 69–71, 1953, Nr. 3. März.) (Frankfurt a. M., Univ., Phys. Inst.) Die Strahlungsleitfähigkeit der Gläser wird auch für Gläser mit beliebigem Absorptionsverlauf der Berechnung zugänglich gemacht. Für eine Reihe von Gläsern werden die Ergebnisse der näherungsweise numerischen Auswertung in Form von Kurven dargestellt.

Tingwaldt.

**B. S. Kellott.** *The steady flow of heat through hot glass.* J. Opt. Soc. Amer. 42, 339–343, 1952, Nr. 5. (Mai.) (St. Helens, Lanc., Engl., Pilkington Brothers, Res. Lab.) Es zeigte sich in Übereinstimmung mit theoretischen Betrachtungen, daß in einer Schicht von flüssigem Glas bei 1 m Dicke der Wärmefluß etwa 50 mal größer ist, als er der reinen Wärmeleitung entspricht, wenn die obere Grenzfläche auf  $1400^\circ\text{C}$ , die untere auf  $1000^\circ\text{C}$  gehalten wird. Bei dem für Fensterglas geltenden Absorptionskoeffizienten von  $0,3\text{ cm}^{-1}$  und bei einer wirksamen Wellenlänge von  $2\mu$  kommt eine unmittelbare Durchstrahlung nicht in Frage, wohl aber wird im Innern des Glasflusses die absorbierte Energie durch Strahlung von Schicht zu Schicht weiter gegeben. Dieser Effekt ist um so größer, je geringer der Absorptionskoeffizient ist und je höher die Temperatur des Glasflusses liegt. Bei tieferer Temperatur steigt die Wellenlänge des separaten Energiemaximums und mit ihr der wirksame Absorptionskoeffizient, so daß die Abhängigkeit des Effektes von der Temperatur sekundärer Art ist.

Henning.

**J. N. Merridew and W. F. Raymond.** *Laboratory drying of herbage by radio-frequency dielectric heating.* Brit. J. appl. Phys. 4, 37–39, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Durham, Univ., Dep. Agric., Stratford-on-Avon, Grassland Res. Stat.) Nachdem in einer früheren Arbeit (1951) über Heißluft-Trocknung berichtet worden ist, behandelt Verf. jetzt die Hochfrequenz-(dielektrische) Trocknung. Sie hat den Vorzug einer kurzen Dauer, niedriger Temperatur und weitgehender Schonung des Materials. Die Konstruktion eines Laboratoriums-Trocknungsofens wird bekanntgegeben.

H. Ebert.

**W. Kost.** *Vergleich der Wirtschaftlichkeit verschiedener Eisenerzeugungsverfahren.* Kältetechn. 5, 32–36, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Karlsruhe, Kältetechn. Inst.)

Bock.

**W. Lehmann.** *Verdunstungs-Kondensatoren.* Kältetechn. 5, 6—10, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart-Zuffenhausen.) Verdunstungskühlung hat gegenüber der Luftkühlung den Vorteil tieferer Kondensator-Temperatur, gegenüber der Frischwasserkühlung den Vorteil bedeutend verkleinerten Wasserbedarfs, (z. B. 0,2 bis 1,3 m<sup>3</sup>/h statt 10 m<sup>3</sup>/h). Dem älteren Anwendungsverfahren des Berieselungskühlers (Verdunstung auf den in natürlicher Belüftung liegenden Kondensatorrohren) und des Kühlturmes (Verdunstungs-Rückkühlung des im normalen, wassergekühlten Kondensator erwärmten Umlaufwassers) werden die modernen Ausführungen mit künstlicher Belüftung gegenübergestellt, die mit kleinstem Raumbedarf auskommen. Es werden Verbrauchszahlen (für 150 000 kcal/h 300 ... 400 l/h Frischwasser und 2,5 kW Lüfter- und Wasserpumpenleistung) Temperaturen (Feucht-Thermometer-Temperatur 7 ... 8° im Jahresmittel, nur selten über 20°. Kondensationstemperatur praktisch 13 ... 16° höher), Anlagekosten und Charakteristik (pro Grad Änderung der Kondensationstemperatur ändert sich der Energiebedarf des Kompressors um 3%, die Kühlleistung des Verdunstungskühlers um 7%) angegeben und diskutiert. Für Materialfragen einschließlich Korrosionsbeständigkeit und Verhinderung von Ablagerungen (Schmutz, Wasserstein, Algen) werden praktische Verfahren und Erfahrungen mitgeteilt.

Bock.

**R. H. Olds and G. B. Shook.** *Mathematical studies of thermal processes relating to reaction rates in solid fuels.* Phys. Rev. (2) 88, 166, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.) Die Gleichung, die die Abhängigkeit der Temperatur vom Wärmetransport mittels thermischer Diffusion, mittels Strahlungsabsorption und chemischer Reaktion beschreibt, wird durch einen Differentialanalysator für die Bedingungen gelöst, die bei der stetigen Verbrennung fester Brennstoffe in Raketenmotoren herrschen. Die Grenzen, innerhalb derer die physikalischen und chemischen Parameter mit der Erfahrung verträgliche Lösungen geben, werden bestimmt.

M. Wiedemann.

**Jean Dumortier.** *Étude de rayonnement solaire.* Chaleur et Ind. 33, 123—138, 1952, Nr. 322. (Mai.) Verf. behandelt den Einfluß der Sonnenstrahlung auf die Wärmeverhältnisse in Gebäuden und ermittelt hierzu die durch eine Mauer absorbierte Sonnenstrahlung aus dem Einfallswinkel  $\alpha$ , der Zeit der Bestrahlung  $t$ , dem Absorptionskoeffizienten  $a$  und der Intensität der Strahlung  $I$ , d. h. der pro m<sup>2</sup> und h senkrecht zur Richtung der Sonne aufgenommenen Wärme.  $a$  wird für eine vertikale, für eine horizontale und für eine beliebig geneigte Wand ermittelt, hierzu wird das Azimut der Sonne, das Azimut der Mauer und die Sonnenhöhe benötigt.  $t$  wird ebenfalls für die verschiedenen Wandrichtungen berechnet.  $a$  wird sowohl unter der Annahme ebener als auch der verbesserten sphärischer atmosphärischer Schichten bestimmt. Für Orte innerhalb Frankreichs sind die benötigten Daten in Tabellen und Kurven zusammengestellt, ferner enthält die Arbeit die zur Berechnung erforderlichen Formeln.

M. Wiedemann.

**J. Curutchet, R. Molinero et R. Fagegaltier.** *Étude thermodynamique d'un gaz à condensat.* [S. 1468.]

**Georges Petlt.** *Étude cryoscopique de solutions dans la cryolithe fondue de quelques silicates métalliques.* C. R. 233, 615—617, 1951, Nr. 11. (10. Sept.) Von folgenden Silikaten wurde die molare Gefrierpunktniedrigung in Kryolith als Lösungsmittel in Abhängigkeit von der Konzentration gemessen: 4 SiO<sub>2</sub>·3gMgO; 2 SiO<sub>2</sub>·CaO·MgO; SiO<sub>2</sub>·MgO (als Enstatit und Forsterit); SiO<sub>2</sub>·Na<sub>2</sub>O; SiO<sub>2</sub>·ZrO<sub>2</sub>; SiO<sub>2</sub>·ThO<sub>2</sub>; SiO<sub>2</sub>·TiO<sub>2</sub>; SiO<sub>2</sub>·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2 SiO<sub>2</sub>·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 3 SiO<sub>2</sub>·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 6 SiO<sub>2</sub>·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·3 BeO. Die erhaltenen Diagramme zeigen, daß die Silikate bei kleinen Konzentrationen in SiO<sub>2</sub> und die entsprechenden Metalloxyde aufgespalten werden.

O. Fuchs.

**Roger Kilng, Mlle Esther Nicolini et Jean Tissot.** *Sur la vitesse du son dans le pentane et l'isopentane dans la région critique.* [S. 1449.]

**Harald Sørum.** *Orden, worden og faseoverganger i krystaller.* [S. 1379.]

**R. J. Callow.** *Activities in the system PbO + SiO<sub>2</sub>.* [S. 1398.]

**Per Ekwall, Abraham Hasan and Ingvar Danielsson.** *The solubilization of hydrocarbons by association colloids below and above the second critical concentration for micelle formation.* Acta Chem. Scand. **6**, 440—441, 1952, Nr. 3. (Åbo, Finl., Åbo Akad., Inst. Phys. Chem.) Unter Verwendung eines Zeiß Löwe-Interferometers für Flüssigkeiten wurde bei 40° die Löslichkeit  $L$  von p-Xylol in den wäßrigen Lösungen von Natriumoleat und Natriummyristylsulfat in Abhängigkeit von der Konzentration  $c$  der Seifen gemessen. Unterhalb der zweiten kritischen Konzentration  $c_{kr}$  steigt  $L$  linear mit  $c$  an, von  $c_{kr}$  ab steigt  $L$  stärker an.  $c_{kr}$  liegt bei beiden Systemen bei etwa 0,19 Mol/Ltr. Unterhalb  $c_{kr}$  vermag 1 Mol Oleat 0,189 Mole Xylol zu lösen, oberhalb 0,30—0,33 Mole; die entsprechenden Zahlen für das Sulfat lauten 0,127 bzw. 0,184. O. Fuchs.

**Per Ekwall and Karl Smeds.** *The specific volumes of association colloid solutions below and above the second critical concentration.* Acta Chem. Scand. **6**, 441—442, 1952, Nr. 3. (Åbo, Finl., Åbo Akad., Inst. Phys. Chem.) Fortführung der im vorstehenden Ref. beschriebenen Versuche. Die Abhängigkeit des spezifischen Volumens  $v$  der wäßrigen Lösungen von Natriumoleat und Natriummyristylsulfat von der Konzentration  $c$  wurde im  $c$  Bereich von 1—11% gemessen.  $v$  fällt linear mit steigendem  $c$  ab, beim Oleat schwach, beim Sulfat stark. Die l. c. genannte kritische Konzentration macht sich hier also nicht bemerkbar. Bei Zusatz von p-Xylol tritt jedoch ein Knick in den ( $v$ ,  $c$ )-Geraden auf, der beim Oleat bei 7% (= 0,23 molar) und beim Sulfat bei 7,2% (= 0,22 molar) liegt und somit mit der l. c. gefundenen kritischen Konzentration identisch ist. O. Fuchs.

**W. L. de Keyser, R. Cypres et M. Herrmann.** *Contribution à l'étude de la solubilité du nitrate d'uranyle dans les solvants organiques.* Bull. Centre Phys. Nucl. Bruxelles 1950, 13 S., Nr. 17. (Apr.) (Bruxelles, Univ. Libre, Lab. Chim. Ind.) Durch Gewichtsanalyse in Form von  $U_3O_8$  wurde die Löslichkeit des  $UO_2(NO_3)_2 \cdot 6 H_2O$  in einer Reihe organischer, mit Wasser nicht mischbarer Lösungsmittel bestimmt. Es wurden die folgenden Werte, in g  $UO_2(NO_3)_2$  in 100 g Lösung bei 20°C, gefunden: Äthyläther 49,16; Äthylacetat 46,29; Butylacetat 34,40; Amylacetat 34,54; Isopropylacetat 41,70; Methyläthylketon 54,67; Methylisobutylketon 43,07; n-Butyl-Alkohol 45,35; iso-Butyl-Alkohol 44,07; sekundärer Butylalkohol 47,12; iso-Amylalkohol 39,45; Methyl-Isobutyl-Carbinol 34,00; Iso-propyläther 15,05. Im System Uranylнитрат-Wasser-Äthylacetat wurde der Verteilungskoeffizient  $C_{org}/C_{H_2O}$  bestimmt. Er hängt nur wenig von der Temperatur ab, dagegen steigt er mit der Salzkonzentration kontinuierlich an. Die Verteilungskoeffizienten zwischen einer Reihe organischer Lösungsmittel und Wasser wurden ebenfalls gemessen, im Falle des Methyl-Äthyl-Ketons beträgt er über 1. Zur Reinigung des Uranylнитrats für kernphysikalische Zwecke eignen sich also andere Lösungsmittel ebenso gut wie Äther. M. Wiedemann.

**T. O. Denney and C. B. Monk.** *Ion pair formation in thiosulphate solutions.* [S.1397.]

**Alexander Bryson.** *The effects of substituents in the naphthalene ring. Part II. The measurement of second dissociation constants of the aminonaphthalene monosulphonic acids.* [S. 1396.] *Part III. An interpretation of the effects of the SO<sub>3</sub>- and NO<sub>2</sub>-groups on the basic strengths of the substituted naphthylamines.* [S. 1397.]



**Raymond Amlot.** *La flocculation des colloïdes et l'analyse des solutions aqueuses d'électrolytes.* [S. 1400.]

**J. A. A. Ketelaar, C. van de Stolpe, A. Goudsmit and W. Dzeubas.** *Spectrophotometric study of the solvation of iodine in dioxane solution. II.* [S. 1443.]

**George Antonoff.** *Equilibria in liquid systems.* Phys. Rev. (2) **87**, 242, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 181. Bei Zugabe von *B* zu *A* bildet sich ein Komplex *Z*, der sich in Lösung wie ein Gas verhält und sich mit sich selbst assoziiert. Die schweren Moleküle bilden zwei Schichten, die in der Volumeneinheit die gleiche Anzahl Moleküle enthalten. Die Eigenschaften weisen daher sprunghafte Änderungen auf. Als Beispiel wird Phenol-Wasser mit einer kritischen Temperatur von 70°C erwähnt. M. Wiedemann.

**J. Friedel.** *The distribution of electrons round impurities in monovalent metals.* [S. 1389.]

**Jack Bastiek.** *Sur les chaleurs d'adsorption de  $NH_3$ ,  $PH_3$ ,  $AsH_3$  sur le gel de silice.* [S. 1382.]

**W. Hirst and J. K. Lancaster.** *Effect of water on the interaction between stearic acid and fine powders.* [S. 1382.]

**William H. Stevens, James M. Pepper and Mackenzie Lounsbury.** *Relative isotope effects of  $C^{13}$  and  $C^{14}$ .* [S. 1353.]

**F. W. Baetke.** *Über den Reaktionsmechanismus der Kohleverbrennung bei Atmosphärendruck.* Z. Elektrochem. **55**, 655—657, 1951, Nr. 7. (Okt.) (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Zur Untersuchung des Mechanismus der Kohlenverbrennung wurde trockene Luft durch Kanäle von 1,6 mm Durchmesser in Spektral-Kohlenstäben höchster Reinheit gesaugt. Es wurde eine Quarzapparatur, bzw. bei Temperaturen über 1200°C eine solche aus keramischem Material benutzt. Die Analyse der Abgase wurde in einer Kreislaufapparatur durchgeführt,  $CO_2$  wurde mit flüssiger Luft und CO nach Verbrennung am Pt-Kontakt auf die gleiche Weise nachgewiesen. Bei hoher Strömungsgeschwindigkeit, 30—100 m/sec, und normalem Druck der Luft wurden CO-Ausbeuten  $PCO/(PCO + PCO_2)$  von rund 0,75 erhalten, daneben enthielten die Abgase mindestens 10% unverbrauchten Sauerstoff. Durch Verminderung des Drucks auf 58—85 Torr ließ sich die CO-Ausbeute auf 0,83—0,91 steigern, durch Zusatz von  $CCl_4$  von 0,82 auf 0,95. Verf. nimmt an, daß primär CO gebildet wird. Die Kurve für die Abhängigkeit der CO-Ausbeute von der Verweilzeit des Gases im Kohlekanal wird diskutiert, das Minimum bei  $10^{-2}$  sec kann durch die Nachverbrennung des CO erklärt werden, das Maximum bei  $3 \cdot 10^{-2}$  sec bei 1100°C durch sekundäre Bildung von CO gemäß der BOUDOUARD-Reaktion  $CO_2 + C_{fest} \rightarrow 2 CO$ , bei 1000°C jedoch durch die größere Geschwindigkeit der primären Bildung gegenüber der Nachverbrennung. M. Wiedemann.

**G. B. Shook and R. H. Olds.** *Measurement of reaction rates for solids.* Phys. Rev. (2) **88**, 166, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.) Die Konstanten *s* und *E* in dem Ausdruck  $se^{-E/RT}$  für die Temperaturabhängigkeit chemischer Reaktionen lassen sich in einer neu entwickelten Apparatur für feste Stoffe bestimmen, bei denen nicht die Diffusionsgeschwindigkeitsbestimmend ist. Die Probe befindet sich in einer Strömungskammer. Das darüber geleitete Gas wird auf konstanter Temperatur gehalten. Aus der Geschwindigkeit der Temperaturänderung des festen Stoffes, die zwischen 0,001 und 2°C/sec liegt, kann die Reaktionsgeschwindigkeit ermittelt werden. M. Wiedemann.

**A. A. Comstock and G. K. Rollefson.** *The reactions of radicals produced by the action of sodium on alkyl iodides.* J. Chem. Phys. **19**, 441–446, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) In einem großen Glaskolben wurde Na-Dampf auf den Dampf von Methyljodid oder Äthyljodid einwirken lassen. Hierzu wurde das Na mindestens bis auf 380°C erhitzt, dann wurde das Jodid eingeführt, bis der gewünschte Druck, zwischen 0,47 und 2,78 Torr, erreicht war. Die Reaktion verlief binnen 10–15 sec. Der Na-Dampf wurde durch die Fluoreszenz beim Beleuchten des Reaktionsgefäßes mit einer Na-Dampf-Lampe verfolgt. Die Reaktionsprodukte wurden durch Verbrennung und Hydrierung am Ni-Asbest-Katalysator analysiert. In der Reaktion mit  $\text{CH}_3\text{I}$  entsteht im wesentlichen Äthan, daneben Methan, Äthylen und Wasserstoff. Das Hauptreaktionsprodukt bei Verwendung von  $\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$  ist Butan, daneben bilden sich Äthan, Äthylen, Methan und Wasserstoff. Es konnte nachgewiesen werden, daß das in beträchtlichen Mengen entstehende Propan ein Pyrolyseprodukt des Butans ist. Verf. vergleichen ihre Ergebnisse mit denen anderer Autoren und mit den Untersuchungen über die Photolyse von Hg-Dimethyl und Hg-Diäthyl. Bei niederen Temperaturen kombinieren sich die  $\text{CH}_3$  wie die  $\text{C}_2\text{H}_5$ -Radikale hauptsächlich zu gesättigten Kohlenwasserstoffen, bei höheren Temperaturen kommt es zu Disproportionierung und zu Reaktionen mit anderen Molekülen.

M. Wiedemann.

**Cyrril Brosset.** *On the reactions of the aluminum ion with water.* Acta Chem. Scand. **6**, 910–940, 1952, Nr. 6. (Stockholm, Swed., Univ., Inst. Inorg. Phys. Chem.) Das Gleichgewicht im System  $\text{Al-OH}$  wurde durch pH-Bestimmungen mittels der elektromotorischen Kraft einer geeigneten Kette untersucht. Die Messungen wurden bei 40°C und in einem Ionenmilieu aus  $\text{Al}(\text{ClO}_4)_3$ ,  $\text{NaOH}$  und  $\text{NaClO}_4$  ausgeführt. Die Al-Konzentration wurde zwischen 0,0022 und 0,055 variiert, die des  $\text{NaOH}$  bis 0,2 C gesteigert. Es wird ein Schema der Reaktionen zwischen  $\text{Al}^{3+}$  und  $\text{H}_2\text{O}$  aufgestellt und Werte für die verschiedenen Gleichgewichtskonstanten berechnet. Abweichungen von der entwickelten Theorie lassen sich wahrscheinlich durch die Beteiligung von  $\text{ClO}_4^-$  am Gleichgewicht erklären. Für das  $\alpha$ -Gel kann kein Löslichkeitsprodukt angegeben werden, da es vermutlich aus Makromolekülen wechselnder Größe besteht.

M. Wiedemann.

**Germain Gauthier.** *Reactions chimiques étudiées par spectrographie infrarouge.* C. R. **233**, 617–619, 1951, Nr. 11, 10. Sept.) Der Verlauf der Hydrierung (Verwendung von Raney Ni, 20°, gewöhnlicher Druck) von Propiolsäure ( $\text{HC}=\text{C}\cdot\text{COOH}$ ) zur Acrylsäure ( $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCOOH}$ ) und Propionsäure ( $\text{H}_3\text{C}\cdot\text{CH}_2\text{COOH}$ ) kann durch Messung der Intensitäten der Ultrarotschwingungen von  $\text{C}=\text{H}$  (1,539  $\mu$ ),  $\text{C}-\text{H}$  1,616  $\mu$  und  $\text{C}-\text{H}$  1,747  $\mu$ ) verfolgt werden (s. Diagramm im Original). Daraus folgt, daß der Acrylsäuregehalt der Mischung im Laufe der Reaktion durch ein bei 37% liegendes Maximum geht. Weiter wurde die Umlagerung von Maleinsäureester in Fumarsäureester bei 15°, 135° und 170° spektroskopisch 7,1–7,5  $\mu$  verfolgt. Zur Erleichterung der Reaktion waren verschiedene Mengen Jod zugesetzt. Bei 15° erfolgt mit 6% J in 27 Tagen keine Umlagerung, auch nicht bei 135° in 26 Stunden ohne J-Zusatz. Die Umlagerung verläuft aber um so schneller, je höher die J-Konzentration und die Temperatur. (Näheres s. im Diagramm.)

O. Fuchs.

**Géza Austerweil.** *Empêchement de l'inversion du saccharose par des échangeurs d'ions.* C. R. **234**, 1289–1291, 1952, Nr. 12, 17. März.) Bei der Reinigung von Zuckerlösungen mit Hilfe von Kationenaustauschern stört die dabei einsetzende Zuckerinversion. Wird aber eine Mischung aus einem Kationenaustauscher (Polysulfostyrol) und einem Anionenaustauscher (unlösliches quaternäres Anion) verwendet, wird die Inversion vermieden. Beispiel (die Zahlenwerte beziehen sich je auf die Ausgangs- und die behandelte Lösung): pH 6 und 6,3; Dichte

1,41 und 1,349; optische Drehung 12,98 und 12,9; Reduktionsvermögen 46,65 und 40,0; Aschengehalt 382 und 6; relative Färbung 6,8 und 2,4 (Dimensionsangaben zu den Zahlen fehlen). Die Reinigung wurde bei 19° vorgenommen.  
O. Fuchs.

**S. M. Partridge.** *Ion-exchange resins as molecular sieves.* Nature **169**, 496—497, 1952, Nr. 4299. (22. März.) (Cambridge, Univ., Low Temp. Stat. Res. Biochem. Biophys., and Dep. Sci. Ind. Res.) Die Verwendbarkeit hochpolymerer Ionenaustauscher als Schichten mit unterschiedlicher Durchlässigkeit für verschiedene Ionen wird beschrieben.  
Fack.

**J. P. Wibaut, H. C. Beyerman and H. B. van Leeuwen.** *The thermal decomposition of (—)-menthyl esters.* Recueil Trav. Chim. Pays Bas **71**, 1027—1034, 1952, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Amsterdam, Univ., Lab. Org. Chem.) Die thermische Zersetzung von (—)-Menthyl-Acetat wurde in der Gasphase bei 425—450°C, die von (—)-Menthyl-Stearat in der flüssigen Phase bei 320—330° untersucht. Es bilden sich in beiden Fällen 33—36% (+) trans-p-Menthen — 2 und 64—67% (+) -p-Menthen-3. Dieses Verhältnis wird durch Razemisation beim Erhitzen mit p-Toluol-Sulfosäure ermittelt, diese Reaktion verläuft bei der ersten Verbindung sehr langsam, bei der zweiten rasch. Das Infrarotspektrum der Mischung wurde zwischen 700 und 3000 cm<sup>-1</sup> aufgenommen. Die Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen. Auf den Reaktionsmechanismus wird kurz eingegangen.  
M. Wiedemann.

**J. A. Smilt.** *Physische fundamente der vlamfotometrie.* [S. 1434.]

**C. Th. J. Alkemade.** *Vlam en verstuiver.* [S. 1434.]

**Kl. Schäfer und K. Staab.** *Mechanismus der Beeinflussung der Linienintensität bei der Flammenphotometrie.* [S. 1437.]

**H. Behrens.** *Flammenfortpflanzung in Rohrstrecken. I.* Z. Elektrochem. **55**, 330 bis 335, 1951, Nr. 4. (Mai.) (Weil a. Rh.) An Gemischen von Wasserstoff, Methan, Äthan mit Sauerstoff und den Inertgasen Stickstoff und Kohlendioxyd wird die Flammengeschwindigkeit in einem 12 m langen, einseitig offenen Glasrohr gemessen. Sie ist abhängig vom Sauerstoff-Inertgas-Verhältnis, von der Brennstoff-Konzentration und von der Rohrweite. Oberhalb eines kritischen Rohrdurchmessers verschiebt sich das Maximum der Flammengeschwindigkeit bei Erhöhung des Sauerstoffgehalts meist sprunghaft zur stöchiometrischen Zusammensetzung des Gemisches. Gleichzeitig tritt häufig ein neuer Kurventyp mit einer scharf ausgeprägten Spitze anstelle des Maximums auf und die Flammengeschwindigkeit steigt schneller als linear mit dem Sauerstoffgehalt an. An dem am besten untersuchten System: CH<sub>4</sub>-CO<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> beträgt die kritische Sauerstoffkonzentration bei einem Rohrdurchmesser von 11,5 mm etwa 40%. Die maximalen Flammengeschwindigkeiten sind wesentlich höher als die in Bunsenbrennern gefundenen, sie betragen 50 bis 60 m/sec. Verf. führt sie auf Turbulenz zurück. Ferner diskutiert Verf. die Bildung von Ruß im mittleren Teil der Brennzone und seine Thermodiffusion gegen das Frischgas als Ursache der Auslöschung von Flammen der höheren Kohlenwasserstoffe. M. Wiedemann.

**S. S. Penner.** *Optical methods for the determination of flame temperatures. II. Reversal methods for nonisothermal flames, two-path method, compensated hot-wire method, methods based on measurements of line intensities.* Amer. J. Phys. **27**, 491—500, 1949, Nr. 8. (Nov.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Jet Prop. Lab.) Verf. gibt einen Überblick über optische Methoden zur Bestimmung von Flammentemperaturen, dabei geht er vor allem auf die Verhältnisse bei nicht-isothermen Flammen ein. Er diskutiert die Methode der Linienumkehr und die Abhängigkeit der Temperaturmessung von der Dicke, der optischen Dichte



und der Reihenfolge der isothermen Zonen. Weiterhin wird die Zweiwegmethode behandelt, die auf einem Vergleich der spektralen Helligkeit beruht, wenn zwei verschieden lange Wege durch die Flamme betrachtet werden. Die Weglänge kann durch Anbringen eines Spiegels verdoppelt werden. Häufig wird die Emission eines der Flamme zugesetzten Stoffes bestimmt, etwa die Na-D-Linie. Ferner diskutiert Verf. die Kompensationsmethode mit einem erhitzten Draht und die Bestimmung der Flammentemperatur aus der Änderung der spektralen Linienintensität mit der Quantenzahl. Hierbei wird auf „Rotations- und Schwingungsanregung“ eingegangen und die Unterschiede zwischen der so ermittelten Temperatur und derjenigen, die der Translationsenergie entspricht, behandelt. Die Einstellung des thermodynamischen Gleichgewichts nach derartigen anomalen Anregungen wird diskutiert.

M. Wiedemann.

**George W. Bauserman.** *Instantaneous measurement of transient flame temperatures.* Phys. Rev. (2) **88**, 174, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) Kurzer Sitzungsbericht.) (Denver, Univ.) Eine Apparatur, die auf einer verbesserten Linien-Umkehr-Methode beruht, eignet sich zur Ermittlung der Zeit-Temperatur-Beziehung von kurzdauernden Flammen. Eine nähere Beschreibung wird folgen.

M. Wiedemann.

**G. Dixon-Lewis and M. J. G. Willson.** *A method for the measurement of the temperature distribution in the inner cone of a Bunsen flame.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1106—1114, 1951, Nr. 10 [Nr. 346]. (Okt.) Beckenham, Kent., Abbey, Gas Res. Board.) Die Temperaturverteilung im inneren Kegel einer Flamme aus 9,7% Methan-Luft wurde aus den Ablenkungen eines engen Lichtstrahles bestimmt. Die Ablenkungen der Ränder dieses Strahles wurden photographisch registriert über die Reaktionszone hinweg von der heißen bis zur kalten Seite in Abständen von 0,1 mm. Der Lichtstrahl fiel senkrecht zum Gradienten des Brechungsindex  $n$  ein. Um eine ebene Flammenfront zu erhalten, wurde der zentrale Teil der Reaktionszone gewählt. Die Öffnung des Bunsenbrenners war rechteckig mit 0,8 cm Breite und 1,63 bzw. 2,73 cm Länge. Es gelten die folgenden Beziehungen:  $d/Dx = \text{grad } n$ ,  $n - 1 = A/T$ , wo  $d$  = Ablenkung auf der photographischen Platte,  $D$  = Länge der Störzone,  $x$  = Abstand der Störzone von der Platte,  $A = 0,000307 \cdot 273$ . Der Anteil der thermischen Leitung und der chemischen Reaktion am Temperaturanstieg innerhalb der Reaktionszone wird abgeschätzt. Hieraus wird die Zeit, die das Gas benötigt, um den Temperaturgradienten zu passieren, größenordnungsmaßig zu  $10^{-3}$  sec, die Zeit des Durchtritts durch die eigentliche Reaktionszone auf  $10^{-4}$  sec bestimmt.

M. Wiedemann.

**J. W. Hlby and M. Pahl.** *The influence of binary collisions on molecular gas flow.* Phys. Rev. (2) **88**, 444, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) Hechingen Hohenzollern, Germ. Max-Planck-Ges., Forschungsst. Spektrosk.) Binäre Zusammenstöße beeinflussen die molekulare Gasströmung. Die spezifische Strömung, d. h. die Strömung je Einheit der Druckdifferenz, ist eine Funktion des mittleren Druckes, die von der geometrischen Form des Strömungswiderstands abhängt. Für eine lange Kapillare sowie für eine kurze Kapillare bzw. poröses Medium werden die Formeln angegeben. Die Ergebnisse werden mit den Formeln und mit den Experimenten anderer Autoren verglichen.

M. Wiedemann.

**H. B. Milner.** *Mechanism of combustion in gases.* Nature **165**, 597, 1950, Nr. 4198. (15. Apr.) Verf. gibt einen kurzen Bericht über in der Revue de l'Institut Français du Pétrole et Annales des combustibles liquides **4** 1949 Nr. 7—9 veröffentlichten Vorträge der Pariser Tagung von 1948.

Seitz.

**H. H. M. Pike.** *Mechanism of detonation.* Nature **165**, 214—216, 1950, Nr. 4198. (11. Febr.) Es wird ein zusammenfassender Bericht über die Vorträge gegeben, die auf der Tagung der Royal Society im Nov. 1949 gehalten wurden.

Seitz.

**J. Berehtold und J. Eggert.** *Über die Zündfähigkeit von Sprengstoffen durch Strahlung hoher Intensität.* Naturwiss. **40**, 55—56, 1953, Nr. 2. (Jan.) (Zürich, Eidgen. Techn. Hochsch., Photogr. Inst.) Als Strahlungsquelle für die Zündversucheiente ein xenongefülltes Entladungsrohr mit Reflektor. In einer Tabelle ist für elf Sprengstoffe die Röhrenbelastung in W sec angegeben, die nötig ist, um bei einer Entfernung des Sprengstoffes von 6 cm von der Röhre die Explosion auszulösen. Die benötigte Energie hängt von der Absorptionfähigkeit und von der Zündtemperatur ab. Mit Bleiazid wurde die Zündenergie in Abhängigkeit von der Temperatur des Sprengstoffes untersucht und festgestellt, daß die Zündenergie (Röhrenbelastung) mit steigender Temperatur linear abfällt. Die Extrapolation führt zu einer Zündtemperatur ohne Bestrahlung, die nur 30° über der beobachteten Dunkel-Zündtemperatur liegt. Aus diesen Versuchen wird geschlossen, daß der Zündvorgang mehr thermischer als photochemischer Natur ist.

Seitz.

**B. W. Bullock and S. Silverman.** *Scanning techniques for pressure and spectral observation of explosion phenomena.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 283, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Bei der Explosion in einer Bombe wird die Lichtintensität mittels eines Monochromators (PERKIN-ELMER 83) mit einer Reichweite vom UV bis 4  $\mu$  in Abhängigkeit von der Zeit gemessen. Bei einer CO-O<sub>2</sub>-Explosion wird eine Schlitzweite von etwa 150  $\mu$ , ein Quarzprisma und ein PbS-Detektor verwendet. Zur Druckregistrierung dient ein frequenzmoduliertes Manometer. Sowohl die Druck- als auch die Änderungen der spektralen Intensität werden auf einem Oszillographen abgelesen, bei dem eine Auflösung von 10<sup>-3</sup> sec erreicht wird.

M. Wiedemann.

## 4. Aufbau der Materie

**G. King and V. Jaccarino.** *On the anomalous spin gyromagnetic ratio of the electron.* [S. 1439.]

**R. Beringer and E. B. Rawson.** *Electron spin gyromagnetic ratio in atomic hydrogen.* [S. 1439.]

**ra M. Freeman.** *Masses of the  $\pi$  — an  $d\mu$ -mesons.* Nature **165**, 935, 1950, Nr. 4206.

(10. Juni.) (Rutgers Univ., New Brunswick, N. J.) Es wird ein „Quant“ der Mesonenmasse aus den experimentell bestimmten  $\pi$ - und  $\mu$ -Mesonenmassen abgeleitet von der Größe  $\Delta m = m_\pi - m_\mu = \frac{137}{2} m_e$ . Legt man dieses „Quant“

der Berechnung der Mesonenmassen zugrunde, so erhält man für  $m_\mu = 211 m_e$ ,  $m_\pi = 279,5 m_e$  und für die Protonenmasse  $m_p = 1843,5 m_e$ . Schließlich ergibt sich noch die Beziehung  $1/m_\mu - 1/m_\pi = \pi - 1/m_p$  und  $m_\mu^2 - m_\pi^2 = m_\pi^2/2 (\pi - 1)^2$ . Es besteht die Möglichkeit, daß alle Mesonenmassen sich von  $m_\mu$  um ein zusätzliches Vielfaches von  $\Delta m = 137/2$  unterscheiden.

Thurn.

**J. Danysz, W. O. Lock and G. Yekutieli.** *Evidence for the existence of neutral particles of very short life-time.* Nature **169**, 364—365, 1952, Nr. 4296. (1. März.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Das häufige Auftreten von Spurpaaren unter engem Winkel bei Sternen, die in Kernphotoplatten von Teilchen der kosmischen Ultrastrahlung ausgelöst werden, wurde untersucht. Es wird auf die Existenz eines neuen instabilen  $\zeta^0$ -Teilchens geschlossen, das eine Lebensdauer von 10<sup>-14</sup> sec hat und in folgender Weise zerfällt:  $\zeta^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^- + Q$ , wobei  $Q =$

2–5 MeV. Der geringe Q-Wert ist die Ursache für den kleinen Divergenzwinkel unter  $20^\circ$  der  $\pi$ -Mesonen. Bei Sternen mit 2 bis 6 Spuren sollen 10% aller  $\pi$ -Mesonen über diesen Prozeß entstehen. Thurn.

**U. Haber-Schaim and G. Yekutieli.** *On the production of  $\pi$ -mesons.* Phil. Mag. (7) **43**, 997–998, 1952, Nr. 344. (Sept.) (Rehovoth, Israel Weizmann Inst., Sci.) Neue Versuche haben schwere Mesonen (sog. K-Mesonen oder Kapponen) in beträchtlicher Anzahl aufgezeigt. In manchen, durch sehr energiereiche Primärstrahlen erzeugten „Sternen“ betrug das Verhältnis der Anzahl der Kapponen zu der der Pionen 0,6. Dieses sehr große Verhältnis legt die Vermutung nahe, daß die Kapponen und Pionen stark mit dem Kern gekoppelt sind. Auf Grund von Berechnungen dieses Verhältnisses kommen Verff. zu dem Schluß, daß die Schaffung dieser beiden Arten von Mesonen das Ergebnis eines Feldes sind. In diesem Fall ist keines dieser Mesonen ein YUKAWA-Teilchen im strengen Sinn dieses Wortes. v. Harlem.

**R. Armenteros, K. H. Barker, C. C. Butler, A. Cachon and C. M. York.** *The properties of charged V-particles.* Phil. Mag. (7) **43**, 597–612, 1952, Nr. 341. (Juni.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) 21 Beispiele für den Zerfall von geladenen V-Teilchen wurden unter 25000 Nebelkammeraufnahmen gefunden, die auf dem Pic-du-Midi (2807 m) gewonnen wurden. Diese Zerfälle wurden analysiert und mit den Ergebnissen anderer Arbeitsgruppen verglichen. Die Messungen zeigen, daß, wenn die Mehrzahl der  $V^{++}$ -Spuren erzeugt werden von einer Art von Teilchen, die einen einfachen Zerfallsmodus besitzen, zumindest zwei neutrale Sekundärteilchen zu dem geladenen Sekundärteilchen entstehen müssen. Das letztere ist wahrscheinlich ein  $\mu$ - oder  $\pi$ -Meson und die Masse der neutralen Teilchen zusammen muß kleiner als 1000  $m_p$  sein. Da die  $\pi$ -Teilchen, mit einer Masse von rund 1200  $m_p$ , welche in photographischen Emulsionen entdeckt wurden, ebenfalls in ein geladenes Meson und zumindest in zwei neutrale Teilchen zerfallen, ist es plausibel, versuchsweise anzunehmen, daß die  $V^{++}$ -Teilchen und die  $\pi$ -Teilchen die gleichen sind. Unter dieser Annahme können die meisten der vorliegenden, die  $V^{++}$ - und  $\pi$ -Teilchen betreffenden Daten erklärt werden, wenn das instabile Teilchen eine Masse von rund 1200  $m_p$  hat und entweder in ein geladenes  $\mu$ -Meson, ein  $\pi^0$ -Meson und ein Neutrino oder in ein geladenes  $\mu$ -Meson und zwei Neutrinos zerfällt. Bis jetzt wurde ein direkter Nachweis für die Existenz eines  $\pi^0$ -Mesons in diesem Zerfallsschema noch nicht erbracht. Ein negativ geladenes V-Teilchen erzeugt wahrscheinlich eine neutrale V-Spur und ein geladenes Meson. v. Harlem.

**Carl M. York.** *The transverse momentum spectrum of the decay products of charged V-particles.* Phil. Mag. (7) **43**, 985–990, 1952, Nr. 344. (Sept.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Die Momentenverteilung, bezogen auf den Massenmittelpunkt, für geladene Sekundärteilchen, die bei den Reaktionen  $\rightarrow V^{++} \rightarrow \mu^{++} + \pi^0 + r$  und  $\rightarrow V^{+} \rightarrow \mu^{+} + r + r$  entstehen, wurde berechnet. Der zweite der erwähnten Prozesse wurde dazu benutzt, das transversale Momentenspektrum der geladenen Sekundärteilchen zu berechnen. Vergleiche mit dem gemessenen Spektrum von geladenen V-Teilchen ergab, daß es mit diesem in Übereinstimmung ist. Es ist nicht möglich, zwischen diesen beiden Zerfallsschemen auf Grund der Momentverteilung eine Unterscheidung zu treffen. Andere Unterscheidungsmöglichkeiten werden besprochen. v. Harlem.

**K. H. Barker, C. C. Butler, M. G. Sowerby and C. M. York.** *The mean lifetime and frequency of production of charged V-particles.* Phil. Mag. (7) **43**, 1201–1209,



1952, Nr. 346. (Nov.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Daten zur Bestimmung der mittleren Lebensdauer von geladenen V-Teilchen werden auf Grund der Richtlinien von WILSON und BUTLER diskutiert. Bisher sind  $27 V^{\pm}$ -Teilchen auf dem Pic-du-Midi (2867 m) von ARMENTFROS und Mitarbeitern und von Verff. unter Benutzung einer Nebelkammer mit kreisförmigem Querschnitt (28 cm Durchmesser) photographiert worden. Es wird gezeigt, daß nach diesen Daten die Nebelkammer zu klein ist, um ihre Lebensdauer genau zu bestimmen. Als untere Grenze ergibt sich  $1,0 \cdot 10^{-10}$  sec. Ferner wird die Beziehung zwischen der Häufigkeit der Erzeugung energetischer  $V^{\pm}$ -Teilchen in durchdringenden Schauern mit einer mittleren Energie von 10 bis 30 BeV und verschiedenen, angenommenen Lebensdauern diskutiert. Unter Benutzung neuer Ergebnisse, die nach der Methode der photographischen Emulsion über die Häufigkeit von Teilchen mit einer Masse von rund 1200 m in der gleichen Art von durchdringenden Schauern erhalten wurden, ergibt sich als obere Grenze für die Lebensdauer  $10^{-8}$  sec. v. Harlem.

J. P. Astbury, P. Chippindale, D. D. Millar, J. A. Newth, D. I. Page, A. Rytz and A. B. Sahlar. *On the decay of charged V-particles*. Phil. Mag. (7) 43, 1283—1290, 1952, Nr. 347. (Dez.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Unter 18000 mit großer Nebelkammer auf dem Jungfraujoch (3580 m) aufgenommenen Aufnahmen zeigten 13 den Zerfall von geladenen V-Teilchen. Eine Zusammenstellung der Auswertung der Spuren wird gegeben. Zwei von ihnen sind durch Kernwechselwirkungen mit beachtlich geringer Energie erzeugt worden. Die Zeit, die die Teilchen brauchen, um die Kammer zu durchfliegen, falls sie nicht zerfielen, beträgt rund  $10^{-9}$  sec und die Verteilung der Zerfallsergebnisse unterscheidet sich nicht von der, die zu erwarten ist, wenn die Teilchen eine mittlere Lebensdauer größer  $10^{-9}$  sec besitzen würden. v. Harlem.

J. P. Astbury, J. S. Buchanan, P. Chippindale, D. D. Millar, J. A. Newth, D. I. Page, A. Rytz and A. B. Sahlar. *The mean life of charged V-particles*. Phil. Mag. (7) 44, 242—248, 1953, Nr. 350. (März.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Unter 800 Nebelkammeraufnahmen von langsamen Teilchen aus durchdringenden Schauern, die in 3580 m Meereshöhe aufgenommen waren, befanden sich zehn, die von schweren negativ geladenen, nicht-zerfallenden Teilchen herrühren. Die gesamte beobachtete Flugdauer dieser Teilchen betrug  $1,6 \cdot 10^{-8}$  sec. Aus dem Zusammenhang zwischen dieser Zeit und der Anzahl der langsamen V-Teilchen, deren Zerfall in der Nebelkammer beobachtet wurde, wird geschlossen, daß zum mindesten eine Art von schweren Mesonen eine mittlere Lebensdauer größer als  $1 \cdot 10^{-9}$  sec haben muß. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die beobachteten Mesonen  $\alpha$  oder  $\chi$ -Mesonen sind. Die Frage, ob die geladenen V-Teilchen  $\alpha$ - oder  $\chi$ -Mesonen sind oder eine Mischung beider, bleibt noch ungeklärt. v. Harlem.

J. P. Astbury, J. S. Buchanan, G. D. James, D. D. Millar, J. A. Newth, D. I. Page, A. B. Sahlar and A. Rytz. *A neutral V-particle from a low-energy nuclear interaction*. Phil. Mag. (7) 44, 352—355, 1953, Nr. 350. (März.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Verff. diskutieren den Zusammenhang zwischen dem Auftreten eines neutralen V-Teilchen mit einem „Stern“ aus acht geladenen Teilchen, woraus sich ergibt, daß zum mindesten eine Art von neutralen V-Teilchen aus Wechselwirkung zwischen ähnlichen Energien erzeugt werden kann. v. Harlem.

Raymond Davis jr. *Nuclear recoil following neutrino emission from beryllium 7*. Phys. Rev. (2) 86, 976—985, 1952, Nr. 6. (15. Juni.) (Upton, N. Y., Chem. Dep., Brookhaven Nat. Lab.) Wird beim K-Einfang die gesamte verfügbare Energie auf ein einzelnes Neutrino übertragen, so muß das Energiespektrum der Rück-

stoßkerne eine scharfe Spitze besitzen; wird die Energie auf viele zufallsmäßig ausgesendete Neutrinos verteilt, so reicht das Rückstoßspektrum von Null bis zu einer maximalen Energie, die der Aussendung aller Neutrinos in die gleiche Richtung entspricht. Bei einer anderen Prüfmethode der Neutrinotheorie nimmt man das Energiespektrum der beim Beta-Zerfall freiwerdenden Elektronen und die Winkelverteilung zwischen Elektron und Rückstoßkern auf. Alle diese Experimente geben übrigens keinen Aufschluß über die Struktur des Neutrinos, das aus einem oder mehreren Teilchen bestehen kann. Das kann nur eine Messung des Neutrino-Absorptionsquerschnitts tun. Verf. studierte noch einmal das Rückstoßspektrum von  $\text{Be}^7$ . Aktivierung durch Beschuß von metallischem Lithium mit 8,5 MeV-Protonen für 500 Mikroamperestunden. Analyse der von einer festen Oberfläche kommenden Rückstoßkerne mit elektrostatischem  $90^\circ$  Zylinderanalysator mit 1,8% Energieauflösungsvermögen. Die chemische Trennung ist eingehend beschrieben, ebenso die Bereitung der Quellen. Die Quelle konnte während der Messung auf über  $300^\circ$  erhitzt werden. Ionendetektor Photomultiplier. Prüfung der Anordnung mit thermisch emittierten und elektrostatisch beschleunigten Ionen. Es wurden verschiedene  $\text{Be}^7$ -Quellen bei verschiedenen Temperaturen untersucht. Eine Reihe von Spektren sind reproduziert. Korrekturen wegen der Diskriminator-Einrichtung. Die besten Spektren weisen ein Maximum bei 48 eV Ionenenergie auf, das etwa 8 eV unterhalb des Endpunkts liegt. Die Halbwertsbreite beträgt etwa 10 eV. Die Anzahl der Rückstoßionen, die die Oberflächenschicht mit der vollen Rückstoßenergie verließen, war verschwindend klein. Das Auftreten eines Maximums bei geringerer Energie weist darauf hin, daß die Mehrzahl der Rückstoßionen, die die Oberfläche verlassen, Energie durch Stöße mit benachbarten Atomen verlieren. Dennoch ist die Güte des Rückstoßspektrums ausreichend, um Schlüsse auf Ein- oder Mehrneutrinoemission ziehen zu lassen. Mehrneutrinoemission sollte zu einem glockenförmigen Spektrum führen, und extl. Oberflächen-Stoßeffekte hatten die Anzahl der langsamen Neutrinos noch erhöht. Es muß also Einneutrinoemission vorliegen. Der beobachtete Endpunkt des Rückstoßspektrums von  $55,9 \pm 1,0$  eV wäre mit der anfänglichen Ionenenergie von  $57,3 \pm 0,5$  eV minus der Bindungsenergie des Ions an die Oberfläche zu vergleichen. Die Bindungsenergie ist aber weder experimentell noch theoretisch bestimmbar. Setzt man die Bindungsenergie gleich Null, so ergibt sich eine obere Grenze von  $0,27 \pm 0,14$  Elektronenmassen für die Neutrinomasse. Das ist viel höher als der Wert von 0,001 Elektronenmassen, der aus dem oberen Ende des  $\text{H}^3$ -Beta-Spektrums erschlossen worden ist, und  $0,01 \pm 0,05$  Elektronenmassen, den man aus Kernreaktionen ermittelt hat.

Daniel.

**T. G. Pickavance, J. B. Adams and M. Snowden.** *The Harwell cyclotron.* Nature **165**, 90–91, 1950, Nr. 4186, (21. Jan.) Das frequenzmodulierte Zyklotron besitzt Magnetpole von 110 Durchmesser und einen Luftspalt von  $12^\circ$ . Das Gewicht des Magneten beträgt 670 t, die Cu-Spulen wiegen 70 t und verbrauchen 355 kW für ein Zentralfeld von 16500 Gauß. Das Gerät arbeitet mit einem maximalen Dee-Potential von 5 kV und einer Dee-Gleichspannung von 500 Volt. Die durchschnittliche Beschleunigung pro Durchgang durch den Dee-Spalt beträgt für Protonen etwa 3 kV, sie können eine kinetische Energie von nahezu 180 MeV erreichen. Die Strahlpulse haben eine Länge von der Größenordnung 100  $\mu\text{sec}$  und etwa 12 msec Abstand voneinander. Der derzeitige mittlere Strahlstrom von etwa 0,5  $\mu\text{Amp}$  soll noch erheblich verbessert werden. Durch eine Luftschleuse können Sonden von bis zu 130 cm<sup>3</sup> ohne Störung des Vakuums eingeführt werden.

G. Schumann.

**Hugo Atterling and Gunnar Lindström.** *A fixed-frequency cyclotron with 225-CM. pole diameter.* Nature **169**, 432–434, 1952, Nr. 4298, (15. März.) (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Das Gerät hat einen maximalen Beschleunigungsradius von

90 cm und einen Luftspalt von 35 cm zwischen den Polen. Mit etwa 60 kW lassen sich im Zentrum 11 500 Oe erreichen und Deuteronen von 25 MeV erzeugen. Maximal ist ein Feld von 18 000 Oe erreichbar, jedoch kann dieses zur Erzeugung von Deuteronen höherer Energie nur teilweise ausgenutzt werden, da Spannungen von mehr als 300 keV an den Dee's zu Schwierigkeiten führen. Die Reserve kann dazu dienen, das Zyklotron später auf Frequenzmodulation umzustellen. Die Hochfrequenzleitungen sind an den Enden gegen Erde isoliert und mit den Außenleitern über je sechs wassergekühlte Plattenkondensatoren mit etwa 40 000 pF verbunden, die einen Kurzschluß für den Hochfrequenzstrom bilden. Diese Anordnung ermöglicht das Anlegen einer Gleichspannung an die Dee's zur Verhinderung von Entladungen in der Beschleunigungskammer. Dabei erwies sich eine negative Spannung von 500–700 Volt als ausreichend.

G. Schumann.

**Hedi Fritz-Niggli.** *Biologische Wirkung ionisierender Strahlung.* [S. 1478.]

**R. Wideröe.** *Grobstruktur-Untersuchung von Metallteilen mit 31-MeV-Röntgenstrahlen.* [S. 1460.]

**R. Wideröe.** *Der 31 MeV-Strahlentransformator (Betatron).* Sonderdruck Brown-Boveri-Mitt. **38**, 260–272, 1951, Sept./Okt. (Baden, Schweiz, Brown, Boveri & Cie. AG.) Das Gerät arbeitet mit einem Sollkreisradius von 24–25 cm, einer Einschießenergie von 40–50 keV und 50 Hz Netzfrequenz. Es besitzt sechs in Winkeln von 60° zueinander angeordnete Joche. Die Fe- und Cu-Verluste betragen insgesamt 8–9 kW. Wicklungen und Kern werden durch Ventilator gekühlt. Die auf 10<sup>-6</sup> Torr evakuierte, abgeschmolzene Röhre besitzt zwei Injektoren um 180° gegeneinander versetzt. Damit wird um 180° phasenverschobenes Einschießen und Elektronenumlauf abwechselnd in entgegengesetzter Richtung ermöglicht, d. h. es werden zwei um 180° versetzte Röntgenstrahlen am Auffänger erzeugt. Zwischen den Injektoren um 90° versetzt befindet sich ein Ansatz mit ständig geheiztem Zr-Getter. Außen auf der Röhre sind Wicklungen angebracht, die zum Ausgleich von unsymmetrischen Magnetfeldern dienen und auch beim Einschießen verwendet werden. Sie erzeugen ein magnetisches Hilfsfeld, dessen zeitliche Änderung so eingerichtet ist, daß die von außen eingeschossenen Elektronen schnell vom Injektor weg auf den Sollkreis geführt werden. Die Auslenkung der Elektronen auf den Auffänger erfolgt mittels besonderer Expansionsspulen. Der Zeitpunkt der Auslenkung, d. h. die Energie der Bremsstrahlung läßt sich in weiten Grenzen ändern. Die Halbwertsbreite des Röntgenstrahls beträgt 6,6°. Zur Abgrenzung des Strahlungsfeldes dienen konische Blenden, die aus Kunstharz mit über 60 Vol. % Pb gegossen sind, damit in dem starken Magnetfeld keine Wirbelströme entstehen. Vor den Blenden sind nahe an der Röhre Ausgleichskörper angebracht, damit die erzeugten COMPTON-Elektronen von magnetischen Streufeldern möglichst aus dem Strahlungsfeld herausgelenkt werden. Der nutzbare Strahl ist scharf begrenzt.

G. Schumann.

**A. von Arx.** *Die 31-MeV-Betatron-Anlage im Universitäts-Röntgen-Institut des Kantonspitals Zürich (Prof. Dr. H. R. Schinz).* Sonderdruck Brown-Boveri-Mitt. **38**, 273–280, 1951, Sept./Okt. Der normale Energieverbrauch der kompletten Anlage liegt bei rd. 14 kW. Die Lebensdauer der Oxydkathode des Injektors beträgt etwa 1000 h. Das Auswechseln einschl. sämtlicher Nachastierungen (Wicklungen zum Ausgleich unsymmetrischer Streufelder, Blenden-systeme) dauert zwei Tage. Die Nebenstrahlung auf den Patienten beträgt weniger als 1‰. Der direkte Strahl ist gegen die Nebenräume durch 2,1 m Beton abgeschirmt. Bei der Dosismessung entspricht der Ionisationskammerstrom auf ±1% der auf den Patienten fallenden Strahlung. Unter anderem wird eine Victoreen-Kondensator-Kammer verwendet. Bei einer Dosis von 300 r pro



Bestrahlung beträgt die Bestrahlungszeit 4–15 min je nach Fläche und Abstand von der Antikathode. Kleine biologische Objekte können bis auf 14 cm an die Antikathode herangebracht werden, wo 4000 r/min hinter 3 cm Pb erreicht werden. 1 g Cu hat nach  $\frac{1}{2}$  h Bestrahlung eine Aktivität von ca. 1 mc. Um Untersuchungen von Kernreaktionen mit WILSON-Kammer zu ermöglichen, wurde ein Zusatzgerät entwickelt, das erlaubt, Elektronen nur während einer einzigen Netzperiode zu beschleunigen. Der so erzeugte Röntgenstrahlimpuls ist nur ca. 10  $\mu$ sec lang.

G. Schumann.

**G. Joyet und W. Mauderli.** *Medizinische Anpassung und Strahlenschutzprobleme des 31-MeV-Betatröns.* Sonderdruck Brown-Boveri-Mitt. **38**, 281–291, 1951, Sept./Okt. (Zürich, Univ., Radiotherapeut. Klin., Betatron- u. Isotopen-Lab.) Während bei normaler Tiefentherapie bis 1 MeV die Oberflächenintensität stets größer als die Tiefenintensität ist und daher Gefahr von Hautschädigungen besteht, ist sie bei einigen  $10^7$  eV sehr gering und steigt bis zu einer Tiefe, die etwa der mittleren Reichweite der Sekundärelektronen entspricht. Die Übergangskurve (Tiefendosiskurve) für 31 MeV wurde in einem Plexiglas-Phantom studiert. In 100 cm Abstand war die Oberflächenintensität fast Null, das Maximum lag bei 5 g/cm<sup>2</sup> (etwas verschoben je nach Ausgleichskörper). 78 bzw. 67% des Maximums wurden in 15 bzw. 20 cm Tiefe gemessen. Messung der Strahlendosis in Luft wie in der üblichen Therapie hat hier keinen Sinn mehr. Bedeutung haben Eintritts-, Austritts- und Maximalintensität. Die erste ist sehr klein und schwer zu messen, die zweite wichtig wegen der Belastung der Haut, am wesentlichsten die dritte. Messungen in einer Tiefe von 42 mm Plexiglas ergaben für verschiedene Strahlquerschnitte 16–44 r/min. Die Beobachtung des Patienten vom Bedienungsraum aus erfolgt durch ein Periskop mit zwei parallelen Spiegeln. Die Durchblicköffnung ist mit Pb-Glas geschlossen. Die Reststrahlung dicht am Fenster auf der Schaltpultseite übersteigt 4 mr/h nicht, am Kommandoplatz wird auch bei Zweistrahlbetrieb nicht die Hälfte der Toleranzdosis erreicht.

G. Schumann.

**H. Wäffler.** *Das Betatron als Strahlenquelle in der Kernphysik.* Sonderdruck Brown-Boveri-Mitt. **38**, 297–300, 1951, Sept./Okt. (Zürich, Univ.) Verf. gibt das Energiespektrum des 31-MeV-Betatröns und die Anregungskurve der Reaktion  $\text{Cu}^{63}(\gamma, n)\text{Cu}^{62}$  an. Der Anstieg des Wirkungsquerschnittes wird nach BERHE und LEVINGER dadurch erklärt, daß der Austauschcharakter der Kernkräfte bei tiefen Frequenzen die Absorption des intensitätsmäßig starken Dipolanteils im Komplex der einfallenden Strahlung verhindert. Der Abfall des Wirkungsquerschnittes oberhalb 17,5 MeV wird einer allgemeinen Abnahme der Wechselwirkung zwischen elektromagnetischer Strahlung und Kernen zugeschrieben. Eine genaue Untersuchung der  $\gamma p$ -Prozesse könnte die Frage klären, ob auch direkte Wechselwirkung des Strahlenquants mit einem einzelnen Nukleon im Kern stattfinden kann. Nach den Versuchen ist der  $(\gamma\alpha)$ -Prozeß außer bei den allerleichtesten Kernen weitaus unwahrscheinlicher als der  $(\gamma p)$ -Prozeß. Das wird dahingehend gedeutet, daß die Bildung eines  $\alpha$ -Teilchens innerhalb des Kerns unwahrscheinlich ist. Verf. erhofft von einer Ausschleusung der Elektronen eine Klärung der Kernstreuung schneller Elektronen, mit denen man so dicht an die Kernoberfläche kommen kann, daß sich die Ladungsverteilung auf ihr abtasten läßt.

G. Schumann.

**D. A. Layne.** *31-MeV. dual-beam betatron in the cantonal Hospital of Zurich.* Nature **169**, 1046–1047, 1952, Nr. 4312. (21. Juni.) Kurzer Bericht über die vorstehend referierten Arbeiten.

G. Schumann.

**Raymond L. Murray.** *On the generation and storage of radioactive gases from intermittent reactor operation.* Phys. Rev. (2) **87**, 171, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer

Sitzungsbericht.) (North Carolina State Coll.) Es wurden Lösungen der Differentialgleichungen erhalten, die die Ansammlung, den Zerfall und die Freilassung der permanent gasförmigen Zerfallsprodukte beschreiben, die sich beim Betrieb von Kernreaktoren während eines bestimmten Bruchteiles jedes Tages entwickeln. Für drei Aufbewahrungsanordnungen wird ein ungefährer Konzentrationsabnahmefaktor hergeleitet für die Abschätzung der Sicherheit bei Freilassung in die Atmosphäre: (a) für eine einzelne lange Röhre, durch welche Luft mit dem aktiven Gas strömt bei minimaler Vermischung des ersten mit dem letzten Gase, (b) eine Folge von Gefäßen, (c) ein großes Gefäß mit vollständiger Vermischung. Auf alle drei Geometrien ist der Ausdruck  $(1 + \lambda V/vn)^{-n}$  anwendbar, in welchem  $\lambda$  die Zerfallskonstante,  $V$  das Gesamtvolumen,  $v$  die tägliche Rate der Luftströmung und  $n$  die Zahl der Behälter bedeutet. Im Grenzfall für wachsendes  $n$  beschreibt dieser Ausdruck die lange Röhre.

Reich.

**W. O. Doggett.** *Electrical analog for the radioactivity of the primary fission products with intermittent reactor operation.* Phys. Rev. (2) **87**, 171, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Carolina State Coll.) Wenn ein Kernreaktor in wiederholtem Rhythmus jeden Tag eine bestimmte Anzahl von Stunden auf konstanter Leistungsstufe an- und den Rest des Tages abgeschaltet ist, dann läßt sich die Radioaktivität der primären Spaltprodukte als Funktion der Zeit durch zwei Differentialgleichungen beschreiben, eine für jeden Teil dieses Zyklus. Eine dauernde Lösung dieser Gleichungen läßt sich graphisch mit Hilfe eines einfachen Rechenschemas, welches das elektrische Analogon darstellt, bewerkstelligen. Die Differentialgleichungen, die die Radioaktivität beschreiben, sind identisch mit denjenigen, die die Spannungen an Kapazitäten in einem Kreis von Reihenwiderständen bei Anlegung einer Rechteckspannung beschreiben.

Reich.

**M. Snowden.** *The angular distribution of neutrons produced in beryllium by 170 Mev protons.* Phil. Mag. (7) **43**, 285–288, 1952, Nr. 338. (März.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Die Winkelverteilung der Neutronen mit hoher Energie, die bei Beschuß von Beryllium mit den 170-MeV-Protonen aus dem Harwell-Zyklotron entstehen, wurde gemessen. Der Winkelstreuungsbereich für Neutronen mit Energien größer als 50 MeV wurde zu  $67^\circ$  bei halber Intensität gefunden und innerhalb dieses Bereiches liegen die Neutronen mit höheren Energien bei kleineren Winkeln. Der Gesamtquerschnitt für die Erzeugung von Neutronen mit Energien größer als 50 MeV wurde zu  $(99 \pm 40) \cdot 10^{27} \text{cm}^{-2}$  bestimmt, während der differentielle Querschnitt bei  $4^\circ$  zu  $(69 \pm 30) \cdot 10^{27} \text{cm}^{-2}/\text{steradian}$  bestimmt wurde.

v. Harlem.

**T. C. Randle, J. M. Cassels, T. G. Plekavance and A. E. Taylor.** *Neutrons produced by high energy protons.* Phil. Mag. (7) **44**, 425–436, 1953, Nr. 351. (Apr.) (Harwell, Atomic Energy Res. Establ.) Verff. bestimmten das Energiespektrum und die Ausbeute von Neutronen, die durch Beschuß von Beryllium, Kohlenstoff, Aluminium und Uran mit Protonen der Energie 160 MeV unter einem Winkel nahe der Richtung der einfallenden Protonen nach vorwärts ausgesandt werden.

v. Harlem.

**G. J. Plain and H. L. Morrison.** *The use of a radioactive vapor in a continuously operating diffusion cloud chamber.* Phys. Rev. (2) **88**, 177, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.) Eine Mischung von Äthylalkohol mit radioaktivem  $\text{S}^{35}$  in der Verbindung Äthylmercaptan wurde in einer Diffusionsnebelkammer verwendet. Um Überladung zu vermeiden, mußte das Äthylmercaptan bei einer Aktivität von 8 mCurie in 1,18 ccm mit Alkohol im Verhältnis 1:10<sup>6</sup> verdünnt werden. Eine sich unter Umständen ausbildende Poten-

tialdifferenz zwischen Boden und Deckel der Kammer beeinträchtigte die Qualität der  $\beta$ -Spuren erheblich. Mayer-Kuckuk.

**M. S. Bartlett.** *On the statistical estimation of mean life-times.* Phil. Mag. (7) **44**, 249—262, 1953, Nr. 350. (März.) (Manchester, Univ.) Verf. diskutiert statistische Methoden zur Bestimmung der mittleren Lebensdauer von instabilen Teilchen aus Nebelkammeraufnahmen, wenn (a) nur zerfallende Teilchen, (b) wenn nur nicht-zerfallende Teilchen erkennbar sind. Ferner werden der Einfluß eines Fehlers in der Bestimmung des Impulsmomentes und die Probleme der Abschätzung und der Erkennung bei gemischten Teilchen besprochen. v. Harlem.

**J. Bonanomi et J. Rossel.** *Scintillations de luminescence dans les iodures d'alcalins.* [S. 1446.]

**M. Ceccarelli and G. T. Zorn.** *On photometry in thick nuclear emulsions.* Phil. Mag. (7) **43**, 356—366, 1952, Nr. 338. (März.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Photometrische Methoden zur Bestimmung der durch geladene Teilchen beim Durchgang durch Kernemulsionen erzeugten Ionisation werden diskutiert und eine Technik, die auf der Messung der mittleren Dicke einer Spur beruht, beschrieben. Diese Methode wurde geprüft mittels der Untersuchung der schweren Primärkomponente der kosmischen Strahlung. Es läßt sich daraus schließen, daß die photometrische Ausmessung von Spuren, die beim Durchgang von geladenen Teilchen durch auf Elektronen empfindliche Emulsionen erzeugt werden, für genaue Messungen der spezifischen Ionisationen anwendbar ist, wenn die Energieverluste kleiner  $30 \text{ MeV/g/cm}^2$  und größer als  $200 \text{ MeV/g/cm}^2$  betragen. Ähnliche Methoden können auch angewendet werden für die Identifizierung vielfach geladener Teilchen, wenn sie in der Emulsion stecken bleiben und die Länge ihrer Spur  $200 \mu$  überschreitet. v. Harlem.

**W. M. Gibson.** *A study of the reaction  $^{11}\text{B}(d,n)^{12}\text{C}$  by an improved photographic method.* Phil. Mag. (7) **44**, 297—303, 1953, Nr. 350. (März.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Es wird eine Methode zur Vereinfachung der mikroskopischen Ausmessung der photographischen Platten und der sich daran anschließenden Rechnungen bei der Untersuchung von Neutronenspektren gegeben. Zur Prüfung der Methode wurde die Energieverteilung der Neutronen aus  $\text{B}^{10}(d,n)\text{B}^{11}$  gemessen. Es ergab sich, daß der Zeitgewinn nicht auf Kosten der Genauigkeit geht. Die Methode wurde daher zur Untersuchung der Winkelverteilung der Neutronen aus  $\text{B}^{11}(d,n)\text{C}^{12}$  bei 8,1 MeV angewendet. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit der Theorie des „Abstreifprozesses“ und bestätigen, daß das 4,47 MeV-Niveau des  $\text{C}^{12}$ , ebenso wie der Grundzustand, gerade Parität hat. v. Harlem.

**John E. Evans.** *The two-plate method of measuring anisotropic fast neutron spectra.* Phys. Rev. (2) **88**, 163, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Scient. Lab.) Spektren schneller Neutronen können durch Exposition von zwei aufeinander senkrecht stehenden Kernphotoplatten gemessen werden. In jeder Platte werden nur Spuren bis zu einem Winkel von  $45^\circ$  gegen die Plattenebene ausgewertet. Die Summe der Spuren aus gleichen Volumen beider Schichten umfaßt dann alle Protonenrückstöße in diesem Volumen und mit der Formel von REINES (Phys. Rev. **74**, 1565, 1948) erhält man das Neutronenspektrum. In einer  $200 \mu$  dicken Emulsion können Spektren von 600 keV bis 4,1 MeV gemessen werden. Zwei monoenergetische Neutronengruppen mit einem Abstand von 500 keV konnten bei einer Ausmessung von 1050 Spuren gut getrennt werden. Mayer-Kuckuk.

**D. Maeder and V. Wintersteiger.** *Line shape of monochromatic  $\gamma$ -rays in the scintillation spectrometer.* Phys. Rev. (2) **87**, 537—538, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Zürich, Switzerland, Swiss Fed. Inst. Technol.) Wenn ein enges Bündel monochromatischer



$\gamma$ -Strahlung auf einen Szintillationskristall fällt, so hängt die entstehende Impulsverteilung von der Kristallgröße ab. Dabei sind folgende Extremfälle möglich: 1. Sehr kleiner Kristall. Es tritt Photoeffekt auf, der eine Linie entsprechend der vollen  $\gamma$ -Energie liefert und COMPTON-Effekt, der eine Verteilung bei geringerer Energie ergibt. 2. Sehr großer Kristall: Die Streuquanten des COMPTON-Effekts werden dann alle im Kristall absorbiert. Es tritt nur noch eine Linie bei der vollen Energie auf. Um die Verhältnisse bei den gebräuchlichen Kristallgrößen zu studieren, wurden die „wahren“ Verteilungen für eine  $\gamma$ -Energie von 0,51 MeV und zylindrische Kristalle (Länge gleich Radius) bis zu  $\frac{1}{4}$  cm Radius berechnet. Die berechneten Kurven stehen in guter Übereinstimmung mit experimentellen Ergebnissen. Mayer-Kuckuk.

**J. G. Likely and W. Franzen.** *The response of sodium iodide crystals to high energy protons.* Phys. Rev. (2) **87**, 666—667, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Um einen Szintillationszähler zur Energiebestimmung bei raschen Protonen benutzen zu können, wurde die Größe der Szintillationsimpulse in NaJ(Tl) in Abhängigkeit von der Protonenenergie untersucht, und zwar mit einem 5819-Vervielfacher und Einkanaldiskriminator. Die Energie der Protonen wurde durch Reichweitemessungen in Aluminium bestimmt. Für 18 MeV-Protonen hat die erhaltene Linie eine Halbwertsbreite von 2,3%. Innerhalb der Meßgenauigkeit von 2% war die Impulshöhe der Protonenenergie proportional. Gemessen wurde zwischen 5 und 18 MeV. Mayer-Kuckuk.

**G. D. Prestwich, T. H. Colvin and G. J. Hine.** *Average energy of secondary electrons in anthracene due to gamma-irradiation.* Phys. Rev. (2) **87**, 1030—1031, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci. Engng., Dep. Phys. Radioact. Center.) Die mittlere Energie der durch  $\gamma$ -Strahlung in Anthracen ausgelösten Sekundärelektronen wurde berechnet und an einigen Kristallen nachgemessen. Bei  $\gamma$ -Energien über 1 MeV und dünnen Kristallen ergaben sich kleine Differenzen, die auf einen Verlust an energiereichen Elektronen zurückzuführen sind. Mayer-Kuckuk.

**T. W. Bonner, A. B. Lillie and H. L. Taylor.** *Response of organic crystals to neutrons.* Phys. Rev. (2) **88**, 162—163, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Die Impulshöhe für Rückstoßprotonen von monoenergetischen Neutronen (580 keV) in organischen Kristallen wurde mit der für  $\gamma$ -Quanten (660 keV) verglichen. Die relativ größten Impulse gab Anthracen, dann folgten Stilben, Terphenyl und Diphenylacetylen. Mayer-Kuckuk.

**C. N. Chou.** *Internal absorption of fluorescent light in large plastic scintillators.* Phys. Rev. (2) **88**, 167, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 156. (Chicago, Univ.) Bei zylindrischen Proben von 3,5 cm Durchmesser und 20 cm Länge aus verschiedenen plastischen Leuchtstoffen, an deren einem Ende ein 5819-Vervielfacher angebracht war, wurde die Absorption ihres durch senkrecht zu ihrer Achse in veränderlichem Abstand vom Vervielfacher einfallende  $\text{Co}^{60}$   $\gamma$ -Strahlung angeregten Fluoreszenzlichtes untersucht. Die geringste Absorption zeigte Anthracen in Polystyrol mit ungefähr 15% Intensitätsabnahme bei 30 cm Länge. Mayer-Kuckuk.

**Alvin Hudson and Robert Hofstadter.** *Energy loss of cosmic-ray mu-mesons in sodium iodide crystals.* Phys. Rev. (2) **88**, 589—596, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys., Microw. Lab.) Mit Hilfe eines Szintillationszählerteleskops mit drei NaJ-Kristallen in Koinzidenzbetrieb wurde der Energieverlust von  $\mu$ -Mesonen beim Durchgang durch einen der Kristalle gemessen und mit den bestehenden Theorien verglichen. Die Impulshöhe wurde oszillographisch registriert und als dem Energieverlust proportional angenommen. Es wurden durchschnittlich acht Teilchen in 15 min mit einem mittleren Energieverlust von

ungefähr 27 MeV in einem Kristallwürfel von 2 inch Kantenlänge registriert. Die gemessene Impulsverteilung wurde mit Kurven verglichen, die auf Grund der BETHE-BLOCHschen Theorie ohne Berücksichtigung der Dichtekorrektion und auf Grund der HALPERN-HALLschen Theorie, die den Effekt der dielektrischen Abschirmung berücksichtigt, berechnet wurden. Die LANDAUSche Streufunktion und das  $\mu$ -Mesonenspektrum der kosmischen Strahlung wurden dabei berücksichtigt. Es ergab sich eine eindeutige Entscheidung zugunsten der HALPERN-HALLschen Theorie, sowohl im Hinblick auf den Wert für den wahrscheinlichen Energieverlust, als auch hinsichtlich der Kurvenform. Mayer-Kuckuk.

**Donald A. Glaser.** *Some effects of ionizing radiation on the formation of bubbles in liquids.* Phys. Rev. (2) **87**, 665, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Ann Arbor, Mich., Univ.) Es ist möglich, die Instabilität überhitzter Flüssigkeiten gegen Blasenbildung zum Nachweis ionisierender Strahlung auszunutzen. Die Grenzbedingungen der Temperatur und des Drucks sind für ungeladene Blasen und für solche, die eine oder mehrere Ladungen tragen, verschieden. Diäthyläther, der sich bei 130°C unter 20 Atm Druck in einer Glasröhre befand, schäumt in Gegenwart einer 12,6 mC Co<sup>60</sup>-Quelle sofort auf, während sonst das plötzliche Sieden erst 68 sec im Mittel nach der Aufhebung des Druckes erfolgt. Aus zwei derartigen Glasröhren ließ sich ein „Koinzidenzteleskop“ für die vertikale Höhenstrahlung konstruieren. M. Wiedemann.

**Z. Bay, M. R. Cleland and F. McLernon.** *Fast coincidences with Cerenkov counters.* Phys. Rev. (2) **87**, 901–902, 1952, Nr. 5. (1. Sept.) (Washington, D. C., George Washington Univ., Nat. Bur. Stand.) ČERENKOV-Zähler können viel kürzere Impulse als Szintillationszähler geben und sind daher für Koinzidenzmessungen mit hoher Zeitauflösung besonders geeignet. Die Dauer der Lichtblitze hängt im wesentlichen von optischen Wegdifferenzen ab. Um die Begrenzung des zeitlichen Auflösungsvermögens zu untersuchen, wurde bei zwei verschiedenen ČERENKOV-Strahlkörpern aus Plexiglas das Licht durch Spiegel auf je zwei RCA 1P21-Vervielfacher geleitet und mit Hilfe verzögerter Koinzidenzen die Auflösungszeit untersucht. Sie ergab sich zu 2,5 bzw.  $1,9 \cdot 10^{-10}$  sec. Als Strahlenquelle dienten Sekundärelektronen eines 50 MeV-Betatrons. Die Koinzidenzmeßmethode wird kurz diskutiert. Mit Hilfe dieser Technik sollte es möglich sein, Zeitintervalle innerhalb eines Fehlers von  $10^{-11}$  sec zu messen.

Mayer-Kuckuk.

**H. Boersch.** *Gegenfeldfilter für Elektronenbeugung und Elektronenmikroskopie.* Z. Phys. **134**, 156–164, 1953, Nr. 2. (20. Jan.) (Braunschweig, Phys. Techn. Bundesanst.) Zur Beseitigung der unelastisch gestreuten Elektronen in Elektronenbeugungsdiagrammen und elektronenmikroskopischen Abbildungen wurde die Gegenfeldmethode zu „Linsen“- und „Netz“-Filtern hoher Trennschärfe ( $\Delta U \leq 3$  Volt) und Bildpunktzahl entwickelt. Die Untersuchung von Elektronenbeugungsdiagrammen mit dem Netzfilter gestattete den direkten Nachweis, daß der Untergrund dieser Diagramme von unelastisch gestreuten Elektronen stammt, deren Geschwindigkeit um mehrere Elektronenvolt durch Wechselwirkung mit dem Objekt verringert worden ist. Dies gilt auch für den strukturierten Untergrund in KIKUCHI-Diagrammen. Der Untergrund von Elektronenbeugungsdiagrammen kommt also nicht durch Wechselwirkung mit den Wärmeschwingungen des Kristalls zustande, sondern durch Anregung von Elektronentermen. Die Anwendung des Linsenfilters zur Kontraststeigerung und Auflösungsverbesserung konnte an der elektronenmikroskopischen Abbildung einer Goldfolie demonstriert werden. Boersch.

**B. Bederson and V. Jaccarino.** *Precision measurements of the hfs of Rb<sup>86</sup> and Rb<sup>87</sup>.* [S. 1439.]

**R. G. Barnes and P. J. Bray.** *Radiofrequency spectroscopy of deuterium.* Phys. Rev. (2) **87**, 229, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Mit einer Molekularstrahlapparatur wird an  $D_2$  das Verhältnis des magnetischen Moments der Rotation zum magnetischen Kernmoment für den ersten Rotationszustand aus den Übergängen  $m_I = 0$ ,  $m_J = 0 \rightarrow \pm 1$  bestimmt. Dabei wird auch die Abhängigkeit der diamagnetischen Suszeptibilität von der Orientierung des Drehimpulses des Moleküls gemessen. Steudel.

**P. J. Bray, R. G. Barnes and N. J. Harriek.** *Magnetic moment ratios in hydrogen-like molecules.* Phys. Rev. (2) **87**, 229, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Molekularstrahlmessungen des Verhältnisses des magnetischen Rotationsmomentes von  $H_2$  zum magnetischen Kernmoment von  $D_2$  werden diskutiert. Steudel.

**I. I. Rabi.** *Atomic beam resonance method for excited states.* Phys. Rev. (2) **87**, 379, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Es wird eine Methode beschrieben, die es durch Einstrahlung von Resonanzlicht im C-Feld ermöglichen soll, auch angeregte Atomzustände mit der Atomstrahlresonanzmethode zu untersuchen. Steudel.

**R. C. Mobley.** *Proposed method for producing short intense monoenergetic ion pulses.* Phys. Rev. (2) **88**, 360—361, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Es wird eine Methodik vorgeschlagen zur Erzeugung sehr kurzzeitiger monochromatischer Ionen-Stöße hoher Energie aus einem kontinuierlichen, monoenergetischen scharf fokussierten Ionen-Strahl. Sie besteht darin, aus einem Abschnitt eines kontinuierlichen Ionenstrahls zeitlich aufeinander folgende Anteile so über stetig kürzere Wege zwischen den beiden Brennpunkten eines Magneten abzulenken, daß alle Anteile des Strahl-Abschnittes gleichzeitig ankommen, als hochintensiver Impuls. Die kurzzeitigen Impulse sollen dazu dienen, aus der unterschiedlichen Laufzeit der Reaktionsprodukte zwischen Ionenstrahl und beschossener Probe zu einem Empfänger diese analysieren zu können; ihre Anwendung zur Untersuchung elastischer und unelastischer Neutronenstrahlung wird diskutiert. Experimente liegen offenbar noch nicht vor. H. C. Wolf.

**R. M. Sternheimer.** *The density effect for the ionization loss in various materials.* Phys. Rev. (2) **88**, 851—859, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Errechnung des Einflusses der Dichte auf den Ionisationsverlust geladener Partikel für eine Anzahl von Metallen, Szintillations-Stoffen, Gasen bei verschiedenen Drucken und photographischen Emulsionen. Die Ergebnisse werden in Kurven angegeben, die die Korrektur von Ionisationsverlusten hinsichtlich des Dichte-Effektes gestatten. Der Rechnung liegt ein einfaches Dispersions-Modell zugrunde, mit einer geeigneten Anzahl von Oszillatoren für jede Substanz. Experimentelle Ergebnisse an AgCl und Anthracen mit  $\mu$ -Mesonen stimmen mit der Rechnung überein. H. C. Wolf.

**A. Andrew, M. R. Jeppson and H. P. Yockey.** *Effect of cyclotron irradiation on some thermocouple materials.* [S. 1411.]

**M. Valentine and S. C. Curran.** *Energy expenditure per ion pair for electrons and  $\alpha$ -particles.* Phil. Mag. (7) **43**, 964—967, 1952, Nr. 344. (Sept.) (Glasgow, Univ. Dep. Nat. Phil.) Die Arbeiten über den Energieaufwand  $V$  pro Ionenpaar wurden mittels endkorrigierter Ionisationskammern und Proportionalitätszählern auf die Ionisierung durch die Po- $\alpha$ -Strahlung ausgedehnt. Untersucht wurden die Gase Argon, Helium, Wasserstoff, Stickstoff, Luft, Sauerstoff und Methan. Kurven für den Ionenstrom in Abhängigkeit vom Argongehalt, welcher den anderen Gasen beigemischt war, wurden aufgenommen und das Verhältnis



$V_{\text{Gas}}/V_{\text{Ar}}$  für jeden Fall bestimmt. Früher erhaltene Werte für  $V$ , die mittels Elektronen gewonnen wurden, werden diskutiert und eine kleine Differenz in den gemessenen  $V$ -Werten für Elektronen und  $\alpha$ -Teilchen festgestellt.

v. Harlem.

**J. Adam, A. Green and R. A. Dugdale.** *An effect of electron bombardment on order in  $\text{Cu}_3\text{Au}$  alloy.* [S. 1391.]

**C. E. Dixon, C. J. Meehan and J. E. Brinkman.** *Bombardment of ordered  $\text{Cu}_3\text{Au}$  by 1 mev electrons.* [S. 1391.]

**E. L. Goldwasser, F. E. Mills and A. O. Hanson.** *Ionization loss and straggling of fast electrons.* Phys. Rev. (2) **88**, 1137—1141, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Messung des wahrscheinlichsten Energie-Verlustes von Elektronen mit 9,6 bzw. 15,7 MeV Ausgangsenergie in ca. 1 g/cm<sup>2</sup> dicken Schichten von Be, Polystyrol, Al, Cu und Au aus der Energieverteilung des hindurchgetretenen Elektronenstrahls. Es ergibt sich die Größenordnung 1 MeV, experimentelle Genauigkeit 20 keV. Vergleich mit der LANDAUSCHEN Streutheorie gibt bei leichten Elementen gute Übereinstimmung. Für schwere Elemente treten der Einfluß der K-Elektronen und der Bremsstrahlung stärker in Erscheinung und müssen mit berücksichtigt werden. Die experimentellen Ergebnisse an Gold stimmen mit einer theoretischen Streukurve von YANG und KENNEDY überein, in der diese Einflüsse berücksichtigt sind. Die Berücksichtigung des Polarisierungseffektes nach FERMI gibt eine Korrektur zu den Ergebnissen nach LANDAU. Die Übereinstimmung mit dem Experiment ist nur bei leichten Elementen gut; bei Gold sind die Energieverluste kleiner als errechnet.

H. C. Wolf.

**R. R. Roy and L. Groven.** *The single elastic scattering of positrons by nitrogen nuclei.* Phys. Rev. (2) **87**, 619—621, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Bruxelles, Belg., Univ. Libre, Fac. Sci., Lab. Phys.) Messung der Kernstreuung von Positronen aus  $\text{Rh}^{102}$  an Stickstoff mit einer Nebelkammer. Gummikolbenkammer mit 24 cm Durchmesser, Beleuchtung mit Blitzlampen. Vollautomatischer Betrieb. 739,6 Gauß. Bestrahlung der Kammer nur mit energiereichen Positronen.  $\text{Rh}^{102}$  aus  $\text{Rh}^{103}$  (n, 2n) mit schnellen Neutronen aus dem Amsterdamer Synchrozyklotron. Tabellarische Zusammenstellungen der früheren experimentellen Resultate über die elastische Einzelstreuung von Elektronen an Stickstoffkernen und der theoretischen und experimentellen Resultate über die elastische Einzelstreuung von Positronen an Stickstoffkernen, letztere geordnet nach Winkelbereichen (experimentelle Daten die der Verff.). Skizzierung der Berechnung der Streuung. Resultate: 5000 Photos, Energiebereich 0,53 bis 0,98 MeV, Gesamtbahnlänge 712 m. Winkelbereiche je 10° von 15—85°. Verhältnis der experimentellen Resultate (?) zu den nach RUTHERFORD berechneten 0,82, zu den nach MASSEY berechneten 0,96 im Bereich von 15—85°.

Daniel.

**R. R. Roy and L. Groven.** *Investigations on positron-electron scattering.* Phil. Mag. (7) **43**, 1291—1296, 1952, Nr. 347. (Dez.) (Bruxelles, Univ. Libre, Lab. Phys.) Die Streuung von Positronen (Quelle  $\text{Rh}^{102}$ ) an Elektronen wurde in Stickstoff nach der Nebelkammermethode untersucht. Aus 6000 Aufnahmen wurden 5600 Positronenbahnen ausgemessen. Die gesamte Bahnlänge betrug 792 m. Die Energie der Positronen lag zwischen 0,5 bis 1,1 MeV. Die experimentellen Ergebnisse sind in hinreichender Übereinstimmung mit der Austauschtheorie von BHABHA.

v. Harlem.

**J. W. Henderson, H. G. Cooper and J. W. Marx.** *Analysis of the resistivity changes produced by deuteron irradiation of copper, silver and gold.* [S. 1390.]

**J. Marx, J. Kochler and C. Wert.** *Effect of deuteron bombardment on the electrical resistivity of copper, silver and gold.* [S. 1390.]

**R. A. Dugdale.** *The extra electrical resistance due to cold work and neutron irradiation of platinum.* [S. 1391.]

**P. Pringshelm und R. Casler Voreek.** *Farbzentren in Diamanten.* [S. 1445.]

**M. J. Poole.** *The inelastic scattering of fast neutrons.* Phil. Mag. (7) **43**, 1060—1069, 1952, Nr. 345. (Okt.) (Harwell, Berks, Atomic Energy Res. Est.) Ein Anthracenzintillationszähler wurde als Spektrometer benutzt, um die Energieverteilung der an Eisen und Aluminium gestreuten, ursprünglich monokinetischen Neutronen zu bestimmen. In jedem Falle wurden diskrete Gruppen von Neutronen mit verringerter Energie gefunden, was anzeigt, daß die streuenden Kerne in ihre Anregungsniveaus gehoben wurden. Die Differentialquerschnitte für Streuung unter  $97^\circ$  wurden für die verschiedenen Prozesse gemessen. Folgende Werte wurden gefunden. Eisen: elastische Streuung  $0,10 \pm 1,01 \cdot 10^{-24}$  cm<sup>2</sup>/steradian, unelastische Streuung  $0,08 \pm 0,02 \cdot 10^{-24}$  cm<sup>2</sup>/steradian, Energieverlust der Neutronen 0,8 MeV, Aluminium:  $0,13 \pm 0,3$  bzw.  $0,05 \pm 0,02$ , Energieverlust 0,9 MeV. v. Harlem.

**B. S. Smith and J. H. Tait.** *Thermal neutron distribution in a slab of paraffin.* Nature **165**, 196, 1950, Nr. 4188. (4. Febr.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) CAPRON und Mitarbeiter (Nature **163**, 129, 1949) hatten mit einer Ra-Be-Neutronenquelle einen Paraffinblock bestrahlt und als Neutronenverteilungsfunktion  $N = N_0 (2,55 e^{-x/L} - e^{-x/l})$  mit  $N_0$  einfallender Neutronenstrom/cm<sup>2</sup>sec,  $L$  Diffusionslänge,  $l$  mittlere freie Weglänge,  $x$  Eindringtiefe erhalten. Die theoretisch berechnete Verteilungsfunktion weist dagegen fast überall um etwa 50% höhere Werte auf. Verff. wiederholen den Versuch mit Pile-Neutronen, können wegen der größeren Stromdichte dünnere Indikatoren, und zwar aus Mangan, verwenden und bestätigen im wesentlichen die theoretisch berechnete Verteilungsfunktion. Sie befassen sich mit den Fehlermöglichkeiten bei CAPRON und schlagen wegen der nunmehr gut bekannten Verteilungsfunktion in Paraffin vor, den Toleranzfluß für senkrecht zur Körperoberfläche einfallende Neutronen auf 1250/cm<sup>2</sup>sec heraufzusetzen. Schlieder.

**A. E. Taylor, T. G. Plekavane, J. M. Cassels and T. C. Randle.** *Total cross-section of hydrogen and carbon for 153-MeV. neutrons.* Nature **165**, 967—968, 1950, Nr. 4207. (17. Juni.) (Harwell, Nr. Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Der 171 MeV-Protonenstrahl des Harwell-Zyklotrons trifft auf ein im Innern befindliches Beryllium-Target. 16 Meter entfernt vom Target in Schußrichtung der Protonen befindet sich eine Poly-Äthylenscheibe als Detektor, auf den die Vorwärtsneutronen mit oberer Grenzenergie von 169 MeV auftreffen und (n, p)-Reaktionen verursachen. Ein Tripelkoinzidenzzählrohrteleskop mit zwischengeschalteten Kohleabsorbern mißt die von der Scheibe emittierten Protonen, die einer Neutronenenergie  $> 145$  MeV entsprechen. Mittlere wirksame Neutronenenergie 153 MeV. Zwischen Be-Target und Detektor eingebrachtes Graphit- und Polyäthylen-Material schwächt die Neutronenintensität am Detektor. Es ergibt sich für Wasserstoff  $(46,7 \pm 1,4) \cdot 10^{-27}$  cm<sup>2</sup> für Kohlenstoff  $(330 \pm 3 \cdot 10^{-27})$  cm<sup>2</sup> als totaler Wirkungsquerschnitt. Diese Werte sind verträglich mit denen, die man in Berkeley für 40, 90 und 280 MeV-Neutronen erhielt. Schlieder.

**A. Hitechock.** *The spin and magnetic moment of  $V^{50}$ .* Phys. Rev. (2) **87**, 664, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Im j-j-Spin-Bahn-Kopplungsmodell hat  $V^{50}$  mit 23 Protonen und 27 Neutronen drei Protonen in der  $1f_{7/2}$ - und sieben Neutronen in der  $1f_{7/2}$ -Schale. Bei dieser Konfiguration sind 22 verschiedene Zustände möglich; Spinbereich 0 bis 11. Verff. berechnete die Wechselwirkungsenergie dieser Zustände. Er fand, daß für Kräfte sehr kurzer Reichweite die vier niedrigsten Zustände die Spins 6, 4, 3 bzw. 5 haben. Die

Energie dieser vier Zustände und des niedrigsten Zustands mit Spin 7 wurden weiter berechnet für die folgenden Arten von Wechselwirkung mit ausgedehnter Reichweite unter Benutzung bequemer radialer Wellenfunktionen:  $V(r_{12}) = \delta(r_{12}) P$  ( $\delta$ -Potential);  $V(r_{12}) = V_0 [\exp(-ar_{12})/r_{12}] P$  (YUKAWA-Potential);  $V(r_{12}) = V_0 [\exp(-ar_{12}^2)] P$  (GAUSS-Potential). In jedem Falle wurden die folgenden Formen des Austauschoperators  $P$  betrachtet:  $P = (0,8 M + 0,2 H)$ ;  $P = (0,3 W + 0,4 M + 0,1 B + 0,1 H)$  (SERBER-Mischung);  $P = (0,5 W + 0,3 M - 0,3 B + 0,5 H)$  (symmetrische Mischung), wobei  $W$ ,  $M$ ,  $B$  und  $H$  die gebräuchlichen Austauschoperatoren von WIGNER, MAJORANA, BARTLETT und HEISENBERG bedeuten. Angabe der benutzten radialen Wellenfunktionen und Zahlenwerte für  $V_0$  und  $a$ . Die Ergebnisse (Energie, gyromagnetisches Verhältnis und Fehler) sind in einer Tabelle zusammengefaßt. Man entnimmt dieser Tabelle, daß der Grundzustand in allen Fällen ausgedehnte Reichweite hat; kleinster Spin des Grundzustands 5. Der COULOMB-Einfluß, der in die Resultate nicht mit eingeschlossen ist, ist nicht groß genug, dieses Ergebnis zu beeinflussen. Der Übergang von  $V^{50}$  zum Grundzustand von  $Cr^{50}$  oder  $Ti^{50}$  ist deshalb, mit GAMOW-TELLER-Auswahlregeln, vierfach verboten, entsprechend einer Halbwertszeit von mindestens  $10^{11}$  a. Das erklärt das Vorkommen von  $V^{50}$  in der Natur. Betrachtungen über das gyromagnetische Verhältnis  $g$ . Der vorhergesagte Spin von 5 stimmt nicht mit der Regel „paralleler Spins“ von SCOTT und, modifiziert, von NORDHEIM überein. Daniel.

**C. Kikuchi, M. H. Strutz and V. W. Cohen.** *Nuclear spin of  $V^{50}$  by paramagnetic resonance.* [S. 1416.]

**B. Bleaney and H. E. D. Scovil.** *Paramagnetic resonance in praseodymium ethylsulphate.* [S. 1419.]

**H. G. Kolsky, T. E. Phipps Jr., N. F. Ramsey and H. B. Silsbee.** *Nuclear radio-frequency spectra of  $H_2$  and  $D_2$  in high and low magnetic fields.* [S. 1439.]

**John Levinson.** *Detection of nuclear magnetic octopole interaction.* Phys. Rev. (2) **87**, 188, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Alfred Univ.) Es wird die Möglichkeit diskutiert, eine magnetische Kernoktupolwechselwirkung mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode nachzuweisen. Die Ergebnisse sind zum größten Teil negativ. Steudel.

**B. M. Brown.** *The nuclear quadrupole moment of  $Ta^{181}$ .* Phys. Rev. (2) **87**, 228, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Das Kernquadrupolmoment des  $Ta^{181}$  wurde aus Hyperfeinstrukturmessungen des Grundzustandes  $^5F_1$  von  $Ta$  II zu  $q = 5,9 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$  abgeschätzt. Steudel.

**G. Weinreich, G. Tucker and V. Hughes.** *Zeeman effect of neon in metastable  $^3P_2$  state; evidence for zero spin of  $^{20}_{10}Ne$ .* Phys. Rev. (2) **87**, 229, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Die Messung des gyromagnetischen Verhältnisses von  $^{20}_{10}Ne$  im metastabilen  $^3P_2$ -Zustand mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode ergab  $g_J = 1,501 \pm 0,001$  bei 522 Gauß. Das magnetische Kernmoment von  $^{20}_{10}Ne$  muß kleiner als  $\sim 2 \cdot 10^{-4}$  Kernmagnetonen sein, der Kernspin ist deshalb mit großer Wahrscheinlichkeit Null. Steudel.

**V. Jaccarino, B. Bederson and H. H. Stroke.** *The nuclear spin and magnetic moment of  $^{134}_{56}Cs$ .* Phys. Rev. (2) **87**, 676–677, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab. Electron.) Mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode wird die Hyperfeinstruktur des Grundzustandes von  $Cs^{134}$  untersucht. Die Ergebnisse sind: Kerndrehimpulsquantenzahl  $I = 4$ ; Hyperfeinstrukturaufspaltung  $\Delta\nu = (10465 \pm 12) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ ; magnetisches Kerndipolmoment  $\mu = +2,96 \pm 0,01$  Kernmagnetonen. Steudel.



**William H. Stevens, James M. Pepper and Mackenzie Lounsbury.** *Relative isotope effects of  $C^{13}$  and  $C^{14}$ .* J. Chem. Phys. **20**, 192, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Chalk River, Ont., Nat. Res. Council. Can., Atomic Energy. Proj., Res. Chem. Div.) Der Isotopeneffekt von  $C^{13}$  und  $C^{14}$  wurde bei der Decarboxylierung einer Säure in Schwefelsäure untersucht. Das gebildete  $CO_2$  wurde in einem Massenspektrometer vom NIER-Typ mit  $90^\circ$  Ablenkung geprüft. Für das Verhältnis der Geschwindigkeitskonstanten der Decarboxylierung mit  $C^{12}$ ,  $C^{13}$  und  $C^{14}$  in der Carboxylgruppe ergab sich  $k_{12}/k_{13} = 1,038 \pm 0,003$  und  $k_{12}/k_{14} = 1,101 \pm 0,005$ , während nach der Theorie der Isotopeneffekt bei  $C^{14}$  doppelt so groß sein sollte wie bei  $C^{13}$ .  
M. Wiedemann.

**J. S. Anderson.** *Chemical aspects of atomic energy.* Nature **165**, 134—136, 1950, Nr. 4187. (28. Jan.)  
H. Ebert.

**R. I. B. Cooper.** *The distribution of radioactivity.* [S. 1492.]

**J. H. J. Poole and C. M. E. Matthews.** *Use of nuclear plates for the determination of the uranium and thorium contents of radioactive ores.* [S. 1492.]

**Takashi Mikumo.** *Sur l'évaporation du radium E.* C. R. **234**, 89—91, 1952, Nr. 1. (2. Jan.) Die Destillation von RaE wurde mit Quellen von 10 bis 100  $\mu C$  und einer Ni-Unterlage untersucht. Die Apparatur ist abgebildet und beschrieben. Die Ausbeute bei der Kondensation des RaE-Dampfes war in einem Wasserstoff-Strom höher als im Vakuum oder im  $N_2$  oder Ar-Strom. Die Strömungsgeschwindigkeit betrug 20  $cm/min$ . Die Verdampfung des RaE beginnt bereits unter  $100^\circ C$ , bei  $650-750^\circ C$  ist sie innerhalb 30 min vollständig. Während sich Po auf Pt oder Pd besser kondensiert als auf Ni oder Cu, wurde bei RaE keine spezifische Affinität zu einem bestimmten Auffänger festgestellt. Die Art der Erhitzung und Abkühlung ist sehr wichtig. Nach Elimination der Hauptmenge des Po durch Rotation einer Ag-Platte in HCl kann man bei der Verdampfung der primären Quellen 70—80% der ursprünglichen Aktivität gewinnen. Auf diese Weise wurde eine RaE-Quelle von größenordnungsmäßig 1 mC auf einer Cu-Scheibe von 8 mm Durchmesser hergestellt.  
M. Wiedemann.

**Jacques Danon et Mlle Christiane Ferradini.** *Potentiel critique de dépôt du protactinium sur divers métaux.* C. R. **234**, 1361—1363, 1952, Nr. 13. (24. März.) Um ein kritisches Potential für die Abscheidung von Pa aus 1nNaF-Lösung vom pH 5,9 zu bestimmen, wurden die Aktivitäten gemessen, die sich bei verschiedenen Potentialen auf der Kathode nach 30 min niederschlugen. Es wurde das Isotop  $Pa^{233}$ , ein  $\beta$ -Strahler mit 27,4 d Halbwertszeit, verwendet. Als Anode diente ein Pt-Draht, die Lösung wurde ständig gerührt. Verff. bestimmten die folgenden kritischen Potentiale: Pt:  $-1,45$ ; Au:  $-1,43$ ; Ag:  $-1,45$ ; Cu:  $-1,46$ ; Ni:  $-1,14$ . Die Werte sind mit Ausnahme des für Ag gut reproduzierbar. Bei Unterbrechung des Stroms löst sich der Niederschlag wieder auf.  
M. Wiedemann.

**P. Reynolds and J. D. Craggs.** *An attempt to produce a thermo-nuclear reaction in deuterium by means of a high current spark discharge.* Phil. Mag. (7) **43**, 258 bis 260, 1952, Nr. 337. (Febr.) (Liverpool, Univ.) Verff. versuchten, die beiden Reaktionen:  $d + d \rightarrow He^3 + n + 2,10 \text{ MeV}$  und  $d + d \rightarrow t + p + 3,75 \text{ MeV}$  auf thermischen Wege dadurch zu erzeugen, daß Deuterium in einem Lichtbogen auf  $10^4^\circ C$  erhitzt und dadurch fast völlig ionisiert wird. Es wurde zu diesem Zweck ein Generator für die Bogenentladung konstruiert, der gedämpfte Schwingungen mit einem Strommaximum von 285 kAmp und der Periode  $29 \mu sec$  erzeugt. Da der Nachweis der aus der zweiten Reaktion entstehenden Protonen den Einbau eines Detektors in den Lichtbogen verlangt, beschränkten sich die Verff. darauf, die nach der ersten Reaktion entstehenden Neutronen mittels

der SZILLARD-CHALMERS Reaktion in Kaliumpermanganat, das die Entladungsröhre umgab, nachzuweisen. Diese Methode hat außerdem den Vorteil, daß über viele Entladungen integriert werden kann. Nachdem während 1 h 100 Entladungen durchgeführt waren, ergaben die Messungen, daß die Gesamtzahl der entstandenen Neutronen kleiner als  $6 \cdot 10^5$  war. Unter der Annahme einer MAXWELL-Verteilung der Ionen­geschwindigkeit im Bogen ergibt sich daraus, daß die Iontemperatur im Entladungs­kanal kleiner als  $10^6$  °C gewesen sein muß.

v. Harlem.

**A. B. Bhatta, Kun Huang, R. Huby and H. C. Newns.** *Angular distribution in (d, p) and (d, n) reactions.* Phil. Mag. (7) **43**, 485–500, 1952, Nr. 340. (Mai.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Die Winkelverteilung der in (d, p)- und (d, n)-Prozessen ausgesandten Teilchen wird unter der Annahme eines „Abstreifprozesses“ mittels der Näherung von BORN berechnet. Das Ergebnis ist in mancher Hinsicht das gleiche, wie es auch die kompliziertere Rechnung von BUTLER liefert, jedoch sind gewisse Abweichungen vorhanden, die in bezug auf bereits durchgeführte oder noch durchzuführende Versuche diskutiert werden. Die Teilchen werden hauptsächlich unter sehr kleinen Winkeln zur Finfallsrichtung ausgesandt, die genaue Form der Verteilung ist in einfachere Weise abhängig von der auftretenden Änderung des Impuls­momentes und der Parität. Die hauptsächlich­en Unbekannten sind Matrixelemente, welche für genügend hohe Energien durch statistische Methoden abgeschätzt werden können.

v. Harlem.

**J. Seed and A. P. French.** *Angular correlations in the reaction  $^{15}\text{N}(\text{p}, \text{ay})^{12}\text{C}$ .* Phil. Mag. (7) **43**, 1214–1216, 1952, Nr. 346. (Nov.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Verff. untersuchten die Winkelbeziehung zwischen den  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Strahlen, die beim Zerfall des  $\text{O}^{16*}$  (hergestellt aus  $\text{N}^{15}$  durch Beschuß mit Protonen) bei der 898 keV-Resonanzstelle ausgesandt werden. Die ( $\alpha$ -,  $\gamma$ )-Winkelbeziehung wurde im Winkelbereich  $90^\circ$ – $180^\circ$  in zwei senkrecht zu einander stehenden Ebenen untersucht. In beiden Ebenen wurde eine starke Anisotropie beobachtet. Die Ergebnisse lassen sich deuten unter der Annahme, daß die ankommenden Protonen das Bahnmoment 2 und der Zwischenkern ( $\text{O}^{16*}$ ) den Spin 2 und ungerade Parität hat. Da der angeregte Zustand des  $\text{C}^{12}$  den Spin 2 und gerade Parität hat, kann der  $\text{C}^{12}$ -Kern aus  $\text{O}^{16*}$  durch Emission von  $\alpha$ -Teilchen mit  $l = 1$  entstehen.

v. Harlem.

**C. P. Sikkema.** *Disintegration of neon by fast neutrons.* Nature **165**, 1016–1017, 1950, Nr. 4208. (24. Juni.) (Groningen, Ryks-Univ., Naturkdg. Lab.) Es handelt sich um die Reaktion  $^{10}\text{Ne}^{20}(\text{n}, \alpha)^8\text{O}^{17}$ , die mit 0,6 MeV endotherm ist. Neon befindet sich unter 2 at Druck in einem großen Proportionalzählrohr; die verstärkten Impulse werden photographisch registriert. Eichung mit Polonium- $\alpha$ . 450 KeV-Deuteronen auf schweres Eis ergeben nach  $\text{H}^2 + \text{H}^2 \rightarrow \text{He}^3 + \text{n}_0^1$  Neutronen, deren Energie je nach Emissionsrichtung relativ zum Deuteronenstrahl von 1,9 MeV (nach rückwärts) bis 3,5 MeV (nach vorn) variiert. Neutronenstromdichte mit  $\text{BF}_3$ -Zählrohr, das mit Neutronen von Ra-Be-Quelle geeicht ist. Es ergeben sich bei 2,47 und 2,96 MeV Neutronenenergie ausgeprägte Maxima für die Anregungsfunktion, wahrscheinlich auch eines am Rande des Intervalles bei 3,4 MeV. Wirkungsquerschnitt: (4,9; 4,7 bzw. 4,4)  $\cdot 10^{-26}$  cm<sup>2</sup>; der Zwischenkern  $^{10}\text{Ne}^{21}$  muß deshalb bei 9,86, 10,33 und 10,75 MeV Anregungs­niveaus besitzen. Vergleich der Ergebnisse mit einer Reihe anderer Arbeiten.

Schlieder.

**J. H. Carver, R. D. Edge and D. H. Wilkinson.** *The reaction  $^{181}\text{Ta}(\gamma, 2\text{n})^{179}\text{Ta}$  at 17,6 mee and some remarks on nuclear photodisintegration.* Phil. Mag. (7) **44**, 404–424, 1953, Nr. 351. (Apr.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Das Problem der Bestimmung der Änderung des gesamten Kernabsorptionsquerschnittes mit

der Energie der  $\gamma$ -Strahlung wird besprochen mit Hinblick auf die Prüfung der Anwendbarkeit bestimmter Kernmodelle wie etwa des von GOLDBABER und FELLER für die Form des Querschnittes und die Gültigkeit der allgemeinen Berechnung des integralen Querschnittes nach LEVINGER und BETHE. Während für leichte Kerne mancherlei konkurrierende Prozesse betrachtet werden müssen, steht bei sehr schweren Elementen nur der  $(\gamma, 2n)$ -Prozeß mit dem  $(\gamma, n)$ -Prozeß in Konkurrenz. Die Bedeutung dieses Wettbewerbes wird abgeschätzt aus der Messung des Verhältnisses der Querschnitte für die Reaktionen  $\text{Ta}^{181}(\gamma, 2n)\text{Ta}^{179}$  bei 17,6 MeV und  $\text{Ta}^{181}(\gamma, n)\text{Ta}^{180}$  bei 14,6 MeV, wofür sich der Wert  $0,29 \pm 0,11$  ergab. Der augenscheinliche Resonanzcharakter der Absorption wird durch diesen Wert nicht aufgehoben. Es wird gezeigt, daß der große Wert für  $\sigma_{\gamma, n}$  bei 17,6 mit dem Gedanken, daß ein üblicher Zwischenkern in allen Fällen gebildet wird, nicht in Einklang ist, und daß der Gedanke eines rein statistischen Wettbewerbes für die  $\gamma$ -Energie durch Vergleich der Neutronenausbeute mit den Voraussagen der Dipolsummenregel modifiziert werden muß. Die Meßergebnisse werden verglichen mit der Neutronenausbeutekurve von HALPERN, NATHANS und MANN.

**J. A. Barnes, G. H. Stafford and D. H. Wilkinson.** *Photo-electric disintegration of the deuteron at 6.13 and 17.6 MeV.* Nature **165**, 69–70, 1950, Nr. 4185. (14. Jan.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Für den Prozeß  $d + \gamma \rightarrow n + p$  ergibt sich bei 6,13 MeV der Wirkungsquerschnitt  $\sigma_{6,13} = (21,4 \pm 1,2) \cdot 10^{-28} \text{ cm}^2$  und bei 17,6 MeV  $\sigma_{17,6} = (8,5 \pm 1,2) \cdot 10^{-29} \text{ cm}^2$ . Das Deuterium (38 at) zerfällt in einer Ionisationskammer von 475 cm<sup>3</sup>. Die  $\gamma$ -Quanten (6,13 MeV) stammen von  $^{19}\text{F} + p$  (890 KeV)  $\rightarrow \text{O}^{16*} + \alpha$ ,  $\text{O}^{16*} \rightarrow \text{O}^{16} + \gamma$ , bzw. (17,6 MeV) von  $\text{Li}^7 + p$  (500 KeV)  $\rightarrow \text{Be}^8 + \gamma$ . Die Intensität der 6,13 MeV-Quanten wird durch Messung der  $\alpha$ -Intensität indirekt und durch dickwandige Graphit-Ionisationskammer direkt, die der 17,6 MeV-Quanten nur durch Ionisationskammer bestimmt.

Schlieder.

**J. D. S. Butement.** *New radioactive isotopes produced by nuclear photodisintegration.* Nature **165**, 149, 1950, Nr. 4187. (28. Jan.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Die Verff. bestrahlten eine Reihe von Elementen mit 23 MeV-Quanten von einem Synchrotron. Sie geben eine Tabelle, die mit den zugehörigen Halbwertszeiten 14 Aktivitäten enthält. Diese gehören wahrscheinlich zu den folgenden neu gefundenen Isotopen:  $\text{As}^{79}$ ;  $\text{Sm}^{143}$  oder  $\text{Sm}^{146}$ ;  $\text{Eu}^{150}$ ;  $\text{Gd}^{161}$  oder  $\text{Eu}^{159}$ ;  $\text{Th}^{162}$  oder  $\text{Th}^{163}$ ;  $\text{Ho}^{169}$ ;  $\text{Tm}^{172}$ ,  $\text{Tm}^{173}$  oder  $\text{Tm}^{175}$ ;  $\text{Lu}^{178}$  oder  $\text{Lu}^{179}$  (Halbwertszeit 22 min);  $\text{Lu}^{178}$  oder  $\text{Lu}^{179}$  (Halbwertszeit 8 Stunden);  $\text{Ta}^{185}$ ;  $\text{Ta}^{183}$ ;  $\text{Re}^{189}$  oder  $\text{Re}^{191}$ ;  $\text{Ir}^{195}$  oder  $\text{Ir}^{197}$ ;  $\text{Au}^{201}$  oder  $\text{Au}^{202}$ . Einzelheiten sollen an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Schlieder.

**J. W. Titterton.** *Photographic plate evidence for the  $\gamma p$ -reaction in  $\text{Be}^9$ .* Nature **165**, 721–722, 1950, Nr. 4201. (6. Mai.) (Harwell, Nr. Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Verf. bestrahlt  $\text{ILFORD-C}_2$ - und  $\text{-E}_1$ -Platten, die  $0,0079 \text{ g/cm}^2 \text{ e}^0$  enthielten, mit 24 MeV- $\gamma$ -Quanten vom Synchrotron. Er findet 21 Ereignisse von  $\text{Be}^9(\gamma, p)\text{Li}^8$ ,  $\text{Li}^8 \xrightarrow[0,88 \text{ sec}]{\beta} \text{Be}^{8*}$ ,  $\text{Be}^{8*} \rightarrow 2 \text{He}^4$ , wobei das Proton und die beiden  $\alpha$ -Teilchen sichtbar sind; von den Protonenspuren enden weniger als die Hälfte in der Emulsion. Energieabhängigkeit des Wirkungsquerschnittes deshalb leicht angebar; mittlerer Wirkungsquerschnitt für 18 ... 24 MeV gleich  $(2,5 \pm 1) \cdot 10^{-28} \text{ cm}^2$ , Schwellenenergie rund 18 MeV in Übereinstimmung mit anderen Messungen. Aus den  $\alpha$ -Spuren geht hervor, daß das  $\text{Be}^{8*}$ -Niveau recht breit ist und etwas höher als 3 MeV liegt. Auftretende  $\alpha$ -Paare können nicht einwandfrei dem Prozeß  $\text{Be}^9(\gamma, n)\text{Be}^8$ ,  $\text{Be}^8 \rightarrow 2 \text{He}^4$  zugeordnet werden. Es besteht keine Aussicht, in den dünnen Emulsionsschichten die energiereichen  $\alpha$  vom Prozeß  $\text{Be}^9 + \gamma \rightarrow \text{He}^4 + \text{He}^5$ ,  $\text{He}^5 \rightarrow \text{He}^4 + n_0^1$  zu finden. Schlieder.



**D. F. Bracher and A. R. Crathorn.** *Mass numbers of the 35-hr. krypton and of the 50-hr. arsenic activities.* Nature **169**, 364, 1952, Nr. 4296. (1. März.) (Birmingham, Univ., Phys. Dep.) Im Verlauf neuer Untersuchungen mit einem Massenspektrometer wurden Massenzuordnungen für zwei Aktivitäten getroffen, die durch Deuteronenbeschuß entstehen. Spektrometer Modifikation desjenigen von GRAHAM et. al. Gasförmige Quelle nötig;  $90^\circ$  magnetische Ablenkung. FARADAY-Käfig ersetzt durch ein Paar „Nichrome-V“-Platten. Beschreibung weiterer Betriebseinzelheiten. Die 35 h-Aktivität aus Br (d, 2n) erwies sich in Übereinstimmung mit BERGSTROM, als zu  $\text{Kr}^{79}$  gehörig, die 50 h-Arsenaktivität aus Ge (d, n) als zu  $\text{As}^{71}$  gehörig; As als Trichlorid aus dem Germaniumtarget nach IRVINE extrahiert, dann zu Arsin konvertiert. Unter der Wirkung des Elektronenstrahls zerfällt einiges Arsin zu den instabilen Verbindungen  $\text{AsH}_3$  und  $\text{AsH}$ . Deshalb erscheint jedes aktive As-Isotop bei vier Massenzahlen. Mit dieser Messung wurde die Zuordnung von McCOWN et. al. bestätigt, die durch Beobachten der Tochter  $\text{Ga}^{71}$  gefunden worden war. Daniel.

**S. C. Fultz and M. L. Pool.** *Radioisotopes of bromine.* Phys. Rev. (2) **86**, 347–350, 1952, Nr. 3. (1. Mai.) (Columbus, O., State Univ.) Radioisotope von Brom aus mit Protonen oder Deuteronen bombardiertem Selen wurden mit Beta-Spektrometer und Koinzidenz- und Absorptionsmethoden untersucht. Außerdem Verfolgen der Aktivität mit WULF-Elektrometer. Trennung von Positronen und Negatronen im Magnetfeld; danach Nachweis im GEIGER-Zähler. Durch Isotopenanreicherung ( $\text{Se}^{76}$ ) wurde nach Beschuß mit 7,3 MeV-Protonen eine neue Aktivität von 17,2 h Halbwertszeit entdeckt und  $\text{Br}^{76}$  zugeordnet; aus  $\text{Se}^{76}$  durch (p, n).  $\text{Br}^{76}$  sendet Positronen und Röntgen- und Gamma-Strahlen aus; Verhältnis der Anzahl der Röntgenquanten zu der der Positronen 0,7. Das Positronenspektrum ist komplex (FERMI-Analyse). Die energiereichste Komponente hat erlaubte Form und eine Maximalenergie von  $3,57 \pm 0,07$  MeV, Intensität 46%; außerdem 1,7 MeV (10%), 1,1 MeV (11%), 0,8 MeV (14%), 0,6 MeV (19%).  $\log ft = 7,85, 7,1, 6,5, 6,1$  bzw. 5,8. Die Konversionselektronen und die Photoelektronen aus Uran und Blei gaben bei Quellen verschiedener Herstellung für  $\text{Br}^{76}$  Gamma-Energien von 0,25, 0,33, 0,37, 0,42, 0,68, 0,75, 0,96 und 1,2 MeV, jeweils  $\pm 5\%$ . Absorptionsmessungen gaben 0,6 und 1,4 MeV. Positronen-Gamma-Koinzidenzen wurden mit magnetischer Ablenkung der Positronen und Absorption der weichen Positronen durchgeführt; Ausschaltung der falschen Koinzidenzen infolge Vernichtungsstrahlung durch die geometrische Anordnung. Es konnten keine wahren Koinzidenzen festgestellt werden. Das energiereichste Positronenspektrum führt also zum Grundzustand von  $\text{Se}^{76}$ .  $\text{Br}^{80}$  wurde durch Proton- und Deuteronbeschuß von natürlichem Selen dargestellt. Das Negatronenspektrum vom 18 min-Isomer wurde bei Gleichgewicht mit dem 4,4 h Mutterisomer gemessen. Mit FERMI-Analyse drei Komponenten:  $1,97 \pm 0,03$  MeV (80%), 1,1 MeV (11%) und 0,7 MeV (9%);  $\log ft = 5,48, 5,3$  bzw. 4,7. Mit Koinzidenzmessungen wurde festgestellt, daß die energiereichste Komponente zum Grundzustand von  $\text{Kr}^{80}$  führt. Im Konversionsspektrum von  $\text{Br}^{77}$  (2,4 d) wurden Konversionslinien entsprechend  $160 \pm 3, 234 \pm 3, 299 \pm 3$  und  $521 \pm 4$  keV Gamma-Energie gefunden. Keine wahren Positronen-Gamma-Koinzidenzen; also Übergang in den Grundzustand von  $\text{Sr}^{77}$ . Das Absorptionsspektrum der Gamma-Strahlung, die mit Röntgenstrahlung koinzidiert, läßt erschließen, daß die Gamma-Strahlung zusammen mit K-Einfang ausgesendet wird; Gamma-Energie unaufgelöst 0,7 MeV.  $\text{Br}^{83}$  aus mit Deuteronen beschossenem Selen zeigte im Spektrometer ein einfaches erlaubtes Beta Spektrum von  $0,94 \pm 0,02$  MeV.  $\text{Br}^{75}$  aus mit Protonen bombardiertem Selen, mit  $\text{Se}^{74}$  angereichert, hat ein hochgradig komplexes Positronenspektrum; Komponenten  $1,70 \pm 0,02$  MeV (46%), 0,8 MeV (20%), 0,6 MeV (15%) und 0,3 MeV (19%); die energiereichste Komponente hat erlaubte Form. Wenn die

von anderer Seite beobachtete 1,7 h-Aktivität zum Grundzustand von  $\text{Br}^{76}$  führt, betragen die  $\log ft$ -Werte 5,6, 4,9, 4,7 bzw. 4,7. Mit Absorption in Blei wurde eine mittlere Gamma-Energie von 0,61 MeV gemessen. In der Diskussion werden die Ergebnisse untereinander und mit den Folgerungen des Kernschalenmodells verglichen.

Daniel.

**D. E. Alburger, E. der Mateosian, M. Goldhaber and S. Kateoff.** *Gamma-rays in the decay of  $\text{Rh}^{106}$  and  $\text{Pr}^{144}$ .* Phys. Rev. (2) **82**, 332, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Unter den langlebigen Spaltprodukten haben  $\text{Ru}^{106}$  (1a) und  $\text{Ce}^{144}$  (275d)  $\gamma$ -Strahlen mit ausreichend großer Energie, um Photoneutronenproduktion in Be und D auszulösen. Die  $\gamma$ -Strahlen, die zu diesem Prozeß führen, werden mit einer Intensität von etwa 1% pro  $\beta$ -Strahl des radioaktiven Folgeproduktes  $\text{Rh}^{106}$  bzw.  $\text{Pr}^{144}$  emittiert. Das gesamte  $\gamma$ -Spektrum des  $\text{Ru}^{106}$ -Präparates wurde mit einem Linsenspektrometer untersucht. Verff. fanden folgende  $\gamma$ -Linien: 0,511; 0,621; 0,87; 1,045; 1,55 und 2,9 MeV. Das  $\gamma$ -Spektrum des  $\text{Pr}^{144}$  hat nach den Messungen der Verff. mindestens drei Komponenten:  $2,185 \pm 0,0; 1,0700$  MeV und eine Linie, deren Energie kleiner als 0,150 MeV ist. Die energiereichste dieser drei  $\gamma$ -Linien wurde durch einen direkten Vergleich mit der 2,2 MeV- $\gamma$ -Linie des Ra ausgemessen. Die schwache Photoneutronenausbeute der  $\text{Ce}^{144} + \text{D}$ -Quelle wird wahrscheinlich nicht durch die gemessene 2,185 MeV- $\gamma$ -Linie verursacht, sondern durch einen  $\gamma$ -Strahl höherer Energie aber kleiner Intensität.

Meyer-Schützmeister.

**F. W. Fenning and F. R. Holt.** *Possible emission of the dineutron in fission.* Nature **65**, 722, 1950, Nr. 4201. (6. Mai.) (Harwell, Nr. Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Falls Dineutronen existieren, könnten sie vielleicht nach FEATHER bei Spaltprozessen, also im Neutronenstrom des Pile vorkommen. Verff. versuchten durch Bestrahlung von Bi durch die Reaktion  $\text{Bi}^{209} + n_0^2 \rightarrow \text{AcC}^{211}$   $\xrightarrow[4,8 \text{ min}]{\alpha} \text{AcC}'' \xrightarrow[4,8 \text{ min}]{\beta} \text{Pb}^{207}$ , die neben  $\text{Bi}^{209} + n_0^1 \rightarrow \text{RaE}^{210} \xrightarrow[5 \text{ Tage}]{\beta} \text{Po}^{210}$   $\xrightarrow[40 \text{ Tage}]{\alpha} \text{Pb}^{208}$  herlaufen sollte,  $\alpha$ -aktives  $\text{AcC}^{211}$  zu erzeugen. Dieses mißlang, während die zweite Reaktion wie erwartet ablief. Der Neutronenfluß betrug  $10^{12}$  Neutronen/cm<sup>2</sup>sec, während der Dineutronenfluß  $< \frac{1,5 \cdot 10^{-21}}{\sigma}$  Dineutronen/sec

nach oben abgeschätzt wird mit  $\sigma$  als Wirkungsquerschnitt für  $\text{Bi}^{209} + n_0^2 \rightarrow \text{AcC}^{211}$ .

Schlieder.

**H. J. Meitner.** *Fission and nuclear shell model.* Nature **165**, 561, 1950, Nr. 4197. (8. Apr.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Meitner Lab.) Bei  $\text{U}^{235}$  stehen nach Einfang eines Neutrons für die Spaltprodukte 144 Neutronen zur Verfügung. Einige dampfen bei der Spaltung ab, der Rest wird vorzugsweise so aufgeteilt, daß das schwere Bruchstück mehr als 82, das leichte mehr als 50 erhält, beides magische Zahlen, welche nach dem Schalenmodell zu besonders stabilen Konfigurationen gehören. Dieser Aufteilung entsprechen Isotope mit der Kernladung  $Z = 56 \dots 54$  bzw.  $Z = 36 \dots 38$  in Übereinstimmung mit dem Experiment, das vorwiegend diese als Primärelemente der entstehenden Zerfallsketten findet. Spaltet man Bi mit Deuteronen von 200 MeV, so verdampfen im Mittel vor der Spaltung etwa 12 Neutronen. Die 116 Neutronen für die Spaltprodukte werden so aufgeteilt, daß jedes Bruchstück mehr als 50 Neutronen erhält, woraus sich eine symmetrische Aufteilung der Ladung ergibt.

Schlieder.

**V. J. Whitehouse and W. Galbraith.** *Spontaneous fission rates.* Nature **169**, 494, 1952, Nr. 4299. (22. März.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Nach bekannten Daten über den spontanen Zerfall wird in einem Diagramm für etwa

15 Isotope log Zerfälle/g sec als Funktion von  $Z^2/A$ , die entscheidende Größe in der BOHR-WHEELERschen Spaltungstheorie, aufgetragen. Die gg-Kerne liegen bis auf  $U^{234}$  auf einer Geraden. Die ug- bzw. uu-Kerne liegen mehrere Potenzen unterhalb dieser Geraden.

Schlieder.

**G. B. Cook.** *Search for beryllium-7 in uranium fission.* Nature **169**, 622, 1952, Nr. 4302. (12. Apr.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Bei der Uran-spaltung gibt es zwei bekannte Typen von Spaltprozessen, bei denen drei Bruchstücke auftreten: 1. Etwa 1,3% bei den Spaltungen auftretend; Reichweite des leichten dritten Teilchens 0,8 cm in Luft, Massenzahl  $13 \pm 4$ . 2. Etwa 0,3%, Reichweite des leichten Teilchens 20 bis 30 cm in Luft, 4 ... 9 Masseneinheiten. Verf. suchte für den letzten Fall als leichtes Teilchen das gut zu entdeckende  $Be^{7*}$ , das mit 52,8 Tagen Halbwertszeit in  $Li^7$ , und zwar zu 10%  $\gamma$ -aktives (0,478 MeV) übergeht, und setzten deshalb drei Monate lang Uranoxyd dem Neutronenfluß des Pile aus. Suche vergeblich. Abschätzung: Auf  $3 \cdot 10^4$  Spaltungen nach dem zweiten 3er-Typ kommt weniger als ein  $Be^{7*}$ .

Schlieder.

**C. F. Lees, G. C. Morrison, H. Mulrhead and W. G. V. Rosser.** *The cross section for star production in nuclear emulsions by 130 Mev protons.* Phil. Mag. (7) **44**, 304—312, 1953, Nr. 350. (März.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Philos.) Es werden Methoden beschrieben, wonach die „Sterne“, die in Kernemulsionen durch Protonen mit Energien im Bereich 110 bis 146 MeV erzeugt werden, unterschieden werden können in durch Zerfall von leichten (Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff) und durch Zerfall von schweren (Silber, Brom) Bestandteilen der Emulsion entstandenen. Die für den Kernzerfall erhaltenen Querschnitte werden verglichen mit denen, die sich nach der Theorie des „transparenten Kernes“ von FERNBACH, SERBER und TAYLOR ergeben.

v. Harlem.

**R. Scott Russell, S. N. Adams and R. P. Martin.** *Radiation effects due to phosphorus-32 in fertilizer experiments.* Nature **164**, 993—995, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (Oxford, Univ., Dep. Agr.)

H. Ebert.

**Philippe Albert, Michel Caron et Georges Chaudron.** *Analyse des traces de sodium, de cuivre et de terres rares dans l'aluminium de haute pureté par la méthode d'activation à la pile.* [S. 1460.]

**H. Weil und Trevor I. Williams.** *Autoradiochromatographie.* [S. 1475.]

**W. L. de Keyser, R. Cypriès et M. Herrmann.** *Contribution à l'étude de la solubilité du nitrate d'uranyle dans les solvants organiques.* [S. 1334.]

**D. H. Wilkinson.** *Radiative widths of dipole transitions in light elements.* Phil. Mag. (7) **44**, 450—452, 1953, Nr. 351. (Apr.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Es werden Daten zusammengestellt zur Prüfung der Theorie über die Lebensdauer von Kernzuständen von WEISSKOPF.

v. Harlem.

**E. Bleuler, J. W. Blue and A. C. Johnson.** *Isomerism of  $In^{110}$ .* Phys. Rev. (2) **82**, 333, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Verff. ordnen die früher beschriebenen zwei Halbwertszeiten (66 min und etwa 5 h), die bei ( $\alpha, 3n$ )-Kernreaktionen an  $Ag^{107, 109}$  beobachtet wurden, dem  $In^{110}$  zu, wobei die kürzere Halbwertszeit dem Grundzustand zuzuschreiben ist, die längere dem ersten angeregten isomeren Niveau. Dieses angeregte Niveau zerfällt hauptsächlich durch Elektroneneinfang in einen hochangeregten  $Cd^{110}$ -Zustand, und nur zu einem kleinen Teil geht er in seinen Grundzustand über, wobei eine 119 keV  $\gamma$ -Strahlung ausgesandt wird, die wahrscheinlich einem Übergang mit  $\Delta I = 4$  entspricht. Dieser Grundzustand emittiert Positronen mit der Maximal-



energie von 2,25 MeV und zerfällt dabei in das erste angeregte Niveau des  $\text{Cd}^{110}$ , das seinerseits wieder unter Emission einer  $\gamma$ -Linie von 654 keV Energie in den Grundzustand übergeht. Diese  $\gamma$ -Linie wird sowohl vom  $\text{In}^{110*}$  (4, 9h) als auch vom  $\text{In}^{110}$  (66 min) beim Übergang in den Grundzustand des  $\text{Cd}^{110}$  ausgestrahlt. Zusätzlich zu dieser  $\gamma$ -Linie werden Konversionselektronen weiterer  $\gamma$ -Strahlen (937 und 887 keV) des angeregten  $\text{Cd}^{110}$  beobachtet, die auch beim Zerfall des  $\text{Ag}^{110}$  auftreten. Meyer-Schützmeister.

**J. K. Beling, J. O. Newton and B. Rose.** *The decay of  $\text{Am}^{241}$ .* Phys. Rev. (2) **87**, 670—671, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Harwell, Berkshire, Engl., Atomic Energy Res. Establ.) Fortsetzung der Untersuchungen (s. diese Ber. S. 381) der energiearmen Gamma- und L-Strahlen an  $\text{Am}^{241}$ . Koinzidenzmessungen, Auflösung 2  $\mu\text{sec}$ , zwischen der 59,7 keV-Gamma-Strahlung, Nachweis mit NaJ-Kristall, und der anderen Strahlung, Nachweis mit Proportionalzähler, zeigten, daß  $6 \pm 0,8\%$  der Strahlung in den drei energiearmen Gruppen Koinzidenzen brachte; obere Grenze von 3,6% für den Beitrag der koinzidierenden 26,3 keV-Strahlung. Nach dem angegebenen Zerfallsschema zerfällt  $\text{Am}^{241}$  durch Alpha-Emission in das folgenden Niveaus von  $\text{Np}^{237}$  (in Klammern die prozentuale Häufigkeit) 170 keV (1,4%); 114 keV (13,6%), von hier aus hochkonvertierter Gamma-Übergang zum 71 keV-Niveau; 71 keV (84,2%), von hier aus Gamma-Übergang zum 43 keV- und 11 keV-Niveau, erstere Gamma-Strahlung in 2,8% aller Am-Zerfälle, letztere in 40% aller Am-Zerfälle, daneben Konversion; 43 keV (0,2%), von hier aus stark konvertierter Gamma-Übergang zum 11 keV-Niveau und zum Grundzustand; 11 keV (0,3%); Grundzustand (0,2%). Eine Messung der Halbwertszeit des 71 keV-Zustands mit verzögerter Koinzidenz, NaJ-Kristall als Detektor für die 59,7 keV-Gamma-Strahlung und Zinksulfid als Alpha-Detektor, ergab  $6,3 \pm 0,5 \cdot 10^{-8}$  sec. (Dies mag bis zu 40% zu hoch sein, wenn, was unwahrscheinlich ist, der 114 keV-Zustand eine Lebensdauer zwischen 0,03 und 0,15  $\mu\text{sec}$  hat.) Es wurde eine Reihe von Messungen mit verschiedenen Phosphoren ausgeführt, im wesentlichen stets mit gleichem Resultat. Eine Meßkurve mit Vergleichskurve (Alpha-L-Koinzidenzen an  $\text{Pu}^{239}$ ) ist abgebildet. Halbwertszeit der  $\text{Pu}^{239}$ -Strahlung kleiner als  $2 \cdot 10^{-8}$  sec. Ferner wurde mit schnellem Koinzidenzkreis und Anthracen-Szintillatoren gemessen; Resultat  $7 \pm 1 \cdot 10^{-8}$  sec für  $\text{Np}^{237}$ . Es wurde eine obere Grenze von 0,3  $\mu\text{sec}$  für die Halbwertszeit des 43 keV-Zustands und eine von 1  $\mu\text{sec}$  für den 114 keV-Zustand erschlossen. Strahlung beidemal M1, M2 oder E2; E1 wegen Fehlens der entsprechenden Gamma-Strahlungen ausgeschlossen. Wenn man nur annimmt, daß die beobachtete 59,7 keV-Gamma-Strahlung einem einzelnen Übergang zukommt, kann man eine obere Grenze von 1,5 für den Konversionskoeffizienten setzen; aus dem oben beschriebenen Zerfallsschema erhält man eine obere Grenze von 20 für den Konversionskoeffizienten der 26,3 keV-Gamma-Strahlung. Beide Strahlungen E1: damit gute Übereinstimmung zwischen mit der WEISSKOPFSchen Formel berechneter und gemessener Lebensdauer. Daniel.

**Sigvard Thulin.** *The decay of  $\text{Kr}^{87}$ .* Phys. Rev. (2) **87**, 684, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Stockholm, Swed., Nobel Inst. Phys.) Erste Untersuchung des Zerfalls von  $\text{Kr}^{87}$  (78 min) mit einem Beta-Spektrometer. Ergebnis einer früheren Absorptionsmessung von KOCH et. al. 3,2 MeV-Beta-Maximalenergie. Verf. benutzte  $\text{Kr}^{87}$ , das elektromagnetisch von anderen bei der Uran-Spaltung entstandenen Edelgasisotopen abgetrennt worden war. Sammelfolie 0,15 mg/cm<sup>2</sup> Al, die als Beta-Quelle verwendet wurde. Auflösung des Linsenspektrometers etwa 6%. Die FERMI-Zerlegung des Kontinuums zeigt zwei Komponenten:  $3,6 \pm 0,07$  MeV, 75%,  $\log ft = 7,3$ ;  $1,27 \pm 0,1$  MeV, 25%,  $\log ft = 5,9$ . Das Szintillationsspektrum von  $\text{Kr}^{87}$ , das ebenso wie der FERMI-Plot und das versuchsweise Zerfallsschema abgebildet ist, weist eine ausgeprägte Photolinie bei  $405 \pm 20$  keV, eine

schwache Linie bei 0,89 MeV (Paarlinie einer  $1,89 \pm 0,07$  MeV-Gamma-Strahlung?), den COMPTON-Peak der 1,89 MeV-Gamma-Strahlung und einen weiteren Peak (COMPTON-Peak einer 2,3 MeV-Gamma-Strahlung?) auf. Das Spektrum endet bei 2,6 MeV. Zerfallsschema mit Benutzung der Theorie der starken Spin-Bahn-Kopplung:  $\text{Kr}^{87} (d_{5/2})$  zerfällt zu 25% zu einem mit 2,30 MeV angeregten Niveau von  $\text{Rb}^{87} (f_{5/2})$ , das einerseits über eine Gamma-Strahlung von 2,30 MeV, andererseits über eine Gamma-Gamma-Kaskade unter Erreichen eines 0,405 MeV-Niveaus ( $p_{1/2}$ ) zum Grundzustand von  $\text{Rb}^{87} (6 \cdot 10^{10} \text{ a}, p_{3/2})$ . Zu 75% zerfällt  $\text{Kr}^{87}$  direkt zum Grundzustand von  $\text{Rb}^{87}$ . Wenn dieses Schema richtig ist, liegt das  $f_{5/2}$ -Niveau bemerkenswert hoch über dem bereits gefüllten  $f_{7/2}$ -Niveau.

Daniel.

**Charles M. Huddleston and Allan C. G. Mitchell.** *Nuclear spectra of  $\text{Rb}^{82}$  and  $\text{Rb}^{84}$ .* Phys. Rev. (2) **88**, 1350–1354, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Bloomington, Ind., Univ.) Das Kernspektrum des  $\text{Rb}^{82}$  ( $T_{1/2} = 6,3$  h) und des  $\text{Rb}^{84}$  ( $T_{1/2} = 34$  d) wurde mittels eines magnetischen Spektrometers untersucht.  $\text{Rb}^{82}$  sendet zwei Positronengruppen mit den Energien 0,775 und 0,175 MeV aus. Es zerfällt außerdem durch K-Einfang. Die Umwandlung wird von einer großen Anzahl von  $\gamma$ -Strahlungen begleitet. Die Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Autoren ist gut.  $\text{Rb}^{84}$  sendet drei Positronengruppen aus mit den Energien 1,629, 0,822 und 0,373 MeV. Hier wurde nur eine einzige  $\gamma$ -Strahlung von 0,890 MeV gefunden. Mögliche Umwandlungsschemen werden aufgestellt. v. Harlem.

**P. Benoist-Gueutal.** *Sur l'intervention du cortège électronique en émission  $\alpha$ .* J. de phys. et le Radium **13**, 486–487, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Inst. Radium, Lab. Curie.) Während der Alpha-Emission erleiden die Elektronen der Atomhülle eine Störung, die zwei (nicht völlig unabhängige) Gründe hat. Einmal kann das Alpha-Teilchen beim Durchheilen des Atoms die Hülle ionisieren. Zum anderen muß sich die Hülle dem neuen CORTOMB-Feld des Kerns mit der um zwei Einheiten verminderten Ladung anpassen. Wenn diese Anpassung als plötzlich betrachtet werden kann, ist die Wahrscheinlichkeit, die neue Hülle im  $n$ -ten angeregten Eigenzustand zu finden, proportional  $|\psi_n^* (Z) \psi_n (Z-2)|^2$ . Es kann Autoionisation stattfinden. Wenn dagegen der Ladungswechsel langsam verläuft, hat man einen adiabatischen Prozeß vor sich, und die Hüllenelektronen behalten sehr wahrscheinlich ihre ursprünglichen Quantenzahlen bei. Als Näherung Beschreibung der Elektronenhülle durch die individuellen Zustände der Elektronen. Nach PAULI muß für plötzliche Änderung die durch  $Z$  dividierte zeitliche Änderung von  $Z$  groß gegen die durch  $\hbar$  dividierte Energiedifferenz zwischen ionisiertem Zustand und Grundzustand des einzelnen Elektrons sein. Ausnahmen: Ladungsänderung in der Zeit, die das Alpha-Teilchen braucht, um die Bahn des betrachteten Elektrons zu erreichen; Kernladungsänderung linear mit der Zeit. Im weiteren numerische Daten von Alpha-Zerfall von  $\text{Po}^{210}$ . Die Ungleichung für plötzliche Änderung ist für die K-, L-, M- und N-Elektronen in keiner Weise erfüllt. Wenn man Ionisation infolge Durchheilens des Alpha-Teilchens durch das Atom annimmt, hat man einen Endzustand des Kerns zu erwarten, der sehr nahe dem Grundzustand liegt. Dagegen schluckt die Elektronenhülle infolge langsamer Ladungsänderung die Energiedifferenz  $\Delta E$  zwischen Hülle für  $Z$  und der für  $Z-2$ . Die gesamte vom Kern abgegebene Energie ist in diesem Falle die Energie des Alpha-Teilchens plus der Energie des Rückstoßkerns (etwa 103 keV) plus  $\Delta E$  (etwa 32 keV). Bemerkungen zu einer experimentellen Arbeit von RIOU. Für eine große Anzahl Beta-Strahler ist eine plötzliche Ladungsänderung anzunehmen.

Daniel.

**Michel Riou.** *Sur l'excitation du cortège électronique lors de la désintégration  $\alpha$  du polonium 210.* J. de phys. et le Radium **13**, 487–488, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Inst.

Radium, Lab. Curie.) In einer kürzlich erfolgten Veröffentlichung hat Verf. die experimentellen Resultate über die Gamma- und Röntgenstrahlung aus  $\text{Po}^{210}$  dargelegt und dabei angenommen, daß die K-Strahlung des Bleis der inneren Umwandlung der 800 keV-Gamma-Strahlung folgen sollte, während die L-Strahlung aus durch Alpha-Strahlung angeregten ursprünglich in der Quelle vorhanden gewesenen Bleiatomen kommen sollte. Diese Interpretationen können nicht aufrecht erhalten werden: Wenn man die Quadrupolnatur der 800 keV-Strahlung und die richtige Fluoreszenzausbeute der K- und L-Schale zugrunde legt, erhält man  $1,3 \cdot 10^{-7}$  K- und  $7,3 \cdot 10^{-8}$  L-Quanten pro Gamma-Quant, im Gegensatz zu den experimentellen Daten von  $1,6 \pm 0,5 \cdot 10^{-6}$  resp.  $2,6 \pm 0,5 \cdot 10^{-4}$ . Eine zusätzliche hypothetische Gamma-Strahlung, die zu stark konvertiert wäre, als daß sie entdeckt werden könnte, könnte die K- und L-Intensitäten auch nicht wesentlich verändern. In der Quelle befand sich viel zu wenig Blei; man errechnet  $5 \cdot 10^{-13}$  K-Photonen und  $2 \cdot 10^{-7}$  L-Photonen pro Alpha-Teilchen. Man muß also annehmen, daß die Emission von K- und L-Strahlung des Bleis größtenteils auf die Anregung von Atomen zurückzuführen ist, die soeben durch Alpha-Zerfall von  $\text{Po}^{210}$  nach  $\text{Pb}^{206}$  entstanden sind. Die Anregung ist dabei direkt mit dem Alpha-Zerfall verbunden. Mit den früheren Resultaten des Verf. errechnet man folgende Wahrscheinlichkeiten für die Anregung der K- und L-Schale durch Alpha-Zerfall:  $P_K = 1,7 \pm 0,5 \cdot 10^{-6}$ ,  $P_L = 7,6 \pm 1,6 \cdot 10^{-4}$ . Werte anderer Autoren:  $P_L = 8,8 \cdot 10^{-4}$ ,  $P_K = 2,1 \cdot 10^{-6}$ ,  $P_L = 10^{-3}$ ,  $P_M = 2,5 \cdot 10^{-2}$ . Zwei Phänomene könnten die Anregung der Elektronenhülle während des Alpha-Zerfalls erklären: Die innere Ionisation durch die Bewegung des Teilchens in der Elektronenhülle des Atoms, das soeben zerfallen ist, und die Autoionisation durch die Neuordnung der Elektronenhülle wegen der Verminderung der Kernladung. Die Neuordnung verläuft aber nach BENOIST-GUEUTAL adiabatisch: Autoionisation findet infolgedessen nicht statt. MIGDAL errechnet eine innere Ionisation von  $P_K = 2,6 \cdot 10^{-6}$ , andere errechneten darauf aufbauend  $P_L = 1,13 \cdot 10^{-4}$ . Die innere Ionisation sollte sich außer durch Röntgenstrahlen durch die Emission von Elektronen (beobachtet von GRACE?) und das Auftreten einer um die Elektronenbindungsenergie energieärmeren Bande an der energiearmen Seite des Alpha-Spektrums bemerkbar machen (Beobachtung schwierig).

Daniel.

**C. Sharp Cook and George E. Owen.** *The allowed beta-spectrum.* Amer. J. Phys. **18**, 453—462, 1950, Nr. 7. (Okt.) (St. Louis, Miss., Washington Univ.) Zweck der Arbeit ist es, die experimentellen und theoretischen Forschungen über erlaubten Beta-Zerfall zu verfolgen. Der Artikel ist leichtverständlich. Es werden etwa 40 Literaturstellen zitiert. Inhalt: 1. Einleitung. 2. Die fundamentale Natur des kontinuierlichen Spektrums. Für die Aufklärung der Spektralverteilung waren besonders Untersuchungen an RaE von Bedeutung. 3. Die Neutrinohypothese und die FERMIsche Theorie des Beta-Zerfalls. Die Neutrinohypothese stammt von PAULI; Ausbau durch ELLIS und MOTT, Aufstellen der Theorie durch FERMI. Den statistischen Faktor in der FERMIschen Spektralverteilung gewinnen Verff. durch einfachen Vergleich des Volumens im Impulsraum mit dem Elementarvolumen  $h^3$ ; die FERMI-Funktion wird, der Natur des Artikels entsprechend, nicht abgeleitet, sondern nur angegeben. 4. Die KONOPINSKI-UHLENBECKsche Modifikation. Die früher gemessenen Beta-Spektren schienen Unstimmigkeiten mit der FERMIschen Theorie aufzuzeigen. KONOPINSKI und UHLENBECK ersetzten in der Theorie die NeutrinoWellenfunktion durch ihre erste Ableitung, was in der Spektralverteilung  $P(W)dW$  den Ersatz von  $(W_0 - W)^2$  durch  $(W_0 - W)^4$  bedingte. Damit erreichte man früher bessere Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Heute weiß man, daß die früheren Unstimmig-



keiten mit der FERMIschen Theorie auf Meßfehler infolge Quellendicke und Streuung zurückzuführen sind. 5. Wiedereinsetzen der FERMIschen Theorie. Der Effekt der Quellendicke wurde an  $\text{Cu}^{64}$  von TYLER und an  $\text{P}^{32}$  und  $\text{Na}^{22}$  von LAWSON aufgezeigt. 6. Die letzten Tests der FERMIschen Theorie. Diesem Abschnitt wird viel Raum gewährt. Abweichungen von der Linearität im energiearmen Teil des FERMIs-Plots lassen sich auf Selbstabsorption in der Quelle zurückführen. Die Quellendicke kann örtlich erheblich sein, auch wenn die mittlere Dicke gering ist. Autoradiographienthermisch evaporierter  $\text{Cu}^{64}$ -Quellen zeigten vollständige Homogenität in der Verteilung des aktiven Materials, während gleiche Untersuchungen an chemisch niedergeschlagenen Quellen Intensitätsschwankungen von 100:1 zeigten. Die Korrektur wegen der Hüllenelektronen fällt für Positronen und Negatronen verschieden aus. Natürlich bringt die Anwesenheit einer niederenergetischen Komponente des Spektrums eine Abweichung von der Linearität des FERMIs-Plots mit sich. Eine intensitätsarme niederenergetische Komponente wird oft an der mit diesem Zerfallszweig verbundenen Gamma-Strahlung erkannt. Es sind insgesamt folgende Spektren bzw. FERMIs-Plots abgebildet:  $\text{J}^{131}$  (mit Konversionslinien),  $\text{Cu}^{64}$  (FERMIs- und KONOPINSKI-UHLENBECK-Plot jeweils bei dicker und dünner Quelle),  $\text{Cu}^{64}$  (Positronenspektrum; Negatronenspektrum),  $\text{S}^{35}$ ,  $\text{Cu}^{64}$  (Positronenspektrum; Negatronenspektrum; beidemal sehr dünne und homogene Quelle).

Daniel.

**T. Ahrens, E. Feenberg and H. Primakoff.** *Pseudoscalar interaction in the theory of beta-decay.* Phys. Rev. (2) **87**, 663–664, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (St. Louis, Miss., Washington Univ.) In der Theorie des Beta-Zerfalls erhält man gewöhnlich eine Näherung für das Matrixelement durch Auswerten des Radialanteils der Lepton-Wellenfunktionen am Rand des Kerns. Die Anwendung dieses Verfahrens in der gewöhnlichen Art und Weise im Fall der pseudoskalaren Wechselwirkung ergibt unvollständige Resultate. Dies erkennt man, wenn man das relativistische pseudoskalare Matrixelement  $\langle f | Q\gamma_5 L | i \rangle$  auf eine (angegebene) teilweise nicht-relativistische Form bringt. Die konventionelle Art der Auswertung übersieht den Term in  $\sigma \cdot (\nabla L)$ , mit dem man den Radialanteil der Lepton-Wellenfunktionen am Kernrand auswertet, nachdem man die Gradient-Operation an ihnen durchgeführt hat. Der korrekte Ausdruck ist für den Fall  $I = 0$ , ja, angegeben. Abschätzung des Beitrags einzelner Terme und Abschätzung des Verhältnisses zwischen pseudoskalarer und tensorieller Übergangswahrscheinlichkeit. Die pseudoskalare Komponente dürfte für RaE von Bedeutung sein. Ein vollständigerer und detaillierterer Bericht über die pseudoskalare Wechselwirkung wird bald erscheinen.

Daniel.

**C. E. Anderson, G. W. Wheeler and W. W. Watson.** *Radiative K-capture in  $A^{27}$*  Phys. Rev. (2) **87**, 668–669, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) 1940 sagten MORRISON und SCHIFF die Existenz einer schwachen Gamma-Strahlung kontinuierlichen Spektrums voraus, die K-Einfang begleitet. Einziger experimenteller Nachweis bisher von BRADT und von MAEDER und PREISWERK an  $\text{Fe}^{55}$ . Da die prozentuale Häufigkeit für das Auftreten eines Gamma-Quants bei erlaubtem Übergang proportional dem Quadrat der K-Einfangenergie ist, sollte die Gamma-Strahlung wegen der höheren Zerfallsenergie an  $\text{Ar}^{37}$  leichter als an  $\text{Fe}^{55}$  beobachtet werden können. Verff. benutzten Argon (96%  $\text{Ar}^{36}$ ) als Ausgangsmaterial; Aktivierung im Reaktor, Quellenstärke 1 mC. Szintillationspektrometer. Ungefähre Übereinstimmung der gemessenen Energieverteilung und der Pb-Absorptionskurve mit den theoretischen Kurven. Bessere Übereinstimmung bei Korrektur der Empfindlichkeit des Nachweisgerätes als Funktion der Energie zu erwarten. Eine sorgfältigere Analyse ist in Vorbereitung.

Daniel.

**Gunnar Lindström.** *An absolute determination of the X-line from ThC".* Phys. Rev. (2) **87**, 678—679, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Stockholm, Swed., Nobel Inst. Phys.) Die X-Linie von Th C" (in ELLIS' Bezeichnung) ist vielfach als Eichlinie in der Beta-Spektrometrie benutzt worden. Mit einer der Methode des Verf. ähnlichen Methode hat BROWN kürzlich den H $\alpha$ -Wert dieser Linie zu  $9988,4 \pm 2$  Gauß-cm gemessen, was mit der relativen Messung von HEDGRAN und LIND im Widerspruch steht. Verf. benutzte zu seiner Messung einen kleinen Halbkreis-spektrographen mit zwei Zählrohren in Koinzidenz als e-Detektor. Von dem Gerät ist eine Schnittzeichnung wiedergegeben. Halbwertsbreite der gemessenen Linie kleiner als 0,1%, Linienhöhe das Sechsfache des Untergrundes. Gemessene Linienform in guter Übereinstimmung mit der theoretischen. Quelle aktivierter Wolframdraht von 12  $\mu$  Durchmesser. Felddausmessung längs der Bahn mit Protonenprobe (H $_2$ O), HARTREE-Korrektion. Ausmessung der Quellenlage mit Komparator. Es wurden fünf einzelne Messungen gemacht, deren Ergebnisse tabelliert sind. Resultat:  $\nu_0 = 42.5212 \pm 0,0060$  Mc cm,  $H\alpha = 9986,7 \pm 1,5$  Gauß-cm,  $E_\gamma = 2,61425 \pm 0,00050$  MeV, in ausgezeichnete Übereinstimmung mit BROWN. Mit dem BROWNSchen Resultat kombinierter Wert: 9987,4 Gauß-cm, Fehler wahrscheinlich nicht größer als  $1:10^4$ . Daniel.

**J. E. Sanders.** *The angular distributions of the gamma rays in the reaction  $^{19}\text{F}(\text{p}, \gamma)^{16}\text{O}$ .* Phil. Mag. (7) **43**, 630—631, 1952, Nr. 341. (Juni.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die Richtungsverteilungen der 6,14 MeV- und der 6,91 und 7,11 MeV- $\gamma$ -Strahlung bei der Resonanzenergie von 874 keV in der Reaktion  $\text{F}^{19}(\text{p}, \gamma)\text{O}^{16}$  werden mit einer D-gefüllten Ionisationskammer als  $\gamma$ -Strahl-spektrometer gemessen. Es ergibt sich eine Intensitätsverteilung der Form  $I(\Theta) = 1 + a \cdot \cos^2 \Theta$  mit  $a = 0,09$  für die gesamte  $\gamma$ -Strahlung; a wird auch für die beiden nach HUTCHINSON und SCARROT (Phil. Mag. **42**, 792, 1951) analysierten Strahlungsanteile angegeben. Heintz.

**J. E. Hooper, D. T. King and A. H. Morrish.** *Further aspects of the trident process.* Phil. Mag. (7) **43**, 853—858, 1952, Nr. 343. (Aug.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Die Energi-verteilung der Sekundärteilchen bei der direkten Erzeugung von Elektronenpaaren durch schnelle Elektronen wird diskutiert und die experimentellen Befunde werden mit der Theorie von BHABHA verglichen. Ferner wird die Winkelaufspaltung der Spuren der Sekundärteilchen behandelt. Ein Vorgang, der auf Paarerzeugung durch ein schnelles Meson schließen läßt, wird beschrieben. v. Harlem.

**P. J. Grant.** *Gamma-rays from thulium-170.* Nature **165**, 1018, 1950, Nr. 4208. (24. Juni.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Verf. weist nach, daß das seltene Isotop 170 Thulium (Tm) Gamma-Strahlen von  $198 \pm 2$  keV und möglicherweise auch von etwa 550 keV ( $\pm 40$ ) aussendet. Weyerer.

**L. I. Schiff.** *Nonlinear meson theory of nuclear forces. III. Quantization of the neutral scalar case with nonlinear coupling.* [S. 1314.]

**J. G. Wilson and C. C. Butler.** *A note on the measurement of lifetime of unstable particles.* Phil. Mag. (7) **43**, 993—995, 1952, Nr. 344. (Sept.) (Leeds, Univ., Dep. Phys., Manchester, Univ., Phys. Lab.) Es werden Vorschläge dafür gegeben, wie Beobachtungen über instabile Teilchen, wie sie bei durch kosmische Strahlen ausgelösten Erscheinungen gefunden werden, dargestellt werden sollen, damit sie mit den Beobachtungen anderer Arbeitsgruppen einheitlich verarbeitet werden können. Über Einzelheiten dazu muß auf das Original verwiesen werden. v. Harlem.

**R. V. Adams, Dorothy Montgomery Hirschfelder, J. A. Northrop and N. R. Whetten.** *Scintillation counter measurements of the cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **86**,

589, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Es wird die Anwendung von Szintillationskristallen in Koinzidenz mit GEIGER-Zählrohren als Detektor für kosmische Strahlen beschrieben. Vier kubische Anthracen-kristalle wurden zu einem Stück von  $3 \times 3 \text{ cm}^2$  waagerechter Fläche und 1,5 cm Höhe zusammengesetzt. Auf jeder Seite befand sich eine 1 P 28-Multiplirröhre, deren Impulse addiert eine Impulsgrößenverteilungskurve ergaben. Darüber und darunter befanden sich GEIGER-Zählrohrlagen von je  $400 \text{ cm}^2$  empfindlicher Fläche. Impulsgrößenverteilungskurven für verschiedene Bleiabsorberdicken darüber zeigten, daß die mit diesem Apparat auf Seehöhe (in New Haven) registrierten Teilchen der Mesonenkomponente angehören. In 3500 m Höhe (Climax, Colorado) war die Zahl der kleinen Impulse um den Faktor 2, die der größten um den Faktor 20 größer. Ferner wurden auf dem Climax vorläufige Messungen mit NaJ-Kristallen verschiedener Größe in Koinzidenz mit GEIGER-Zählrohren durchgeführt, um festzustellen, ob die registrierten Teilchen (1) einzelne minimal ionisierende Teilchen, (2) Schauer, oder (3) Sterne sind. Reich.

**Frank E. Klnard.** *Thin wall Geiger counters for research on the soft component.* Phys. Rev. (2) **87**, 168, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Es wurde eine erfolgreiche Technik für die Konstruktion großer GEIGER-Zählrohre entwickelt, die sich zum Studium der extrem weichen Komponente der Ultrastrahlung eignen. Die Zählrohre haben Aluminiumwände von  $0,11 \text{ g/cm}^2$  Dicke, 5 cm Durchmesser und eine wirksame Länge von 50 cm. Sie sind auf 78 cm Hg-Druck mit einer Gasmischung, bestehend aus 99% Helium und 1% Isobutan, gefüllt. Die gemessene Ansprechwahrscheinlichkeit für Ultrastrahlung ist sehr groß, das Nichtansprechen kann durch Totzeitbetrachtungen erklärt werden. Die Diffusion des Zählgases durch die Wände wurde durch Überziehen der Wände mit einer sehr dünnen Glyptalhaut reduziert. Ein Versuchszählrohr, das acht Monate nach seinem Bau geprüft wurde, zeigte einen Anstieg der Schwellenspannung um 8% und eine Verkürzung der Plateaulänge um 20%. Konstruktionseinzelheiten wurden diskutiert. Reich.

**M. A. Clark.** *An analysis of the hard component of cosmic rays in the upper atmosphere.* Phys. Rev. (2) **86**, 589, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Es wird ein Versuch beschrieben, bei dem die harte Komponente der kosmischen Strahlen in großen Höhen studiert wird. Die von Ballons getragene Apparatur bestand aus einem Bleiabsorber, drei GEIGER-Zählrohrlagen, einem Koinzidenzkreis und Radio-Sende- und Empfangseinrichtung. Die Anordnung ergab eine Trennung der harten Komponente in zwei Gruppen, je nachdem, ob die Teilchen beim Durchqueren der 20 cm Blei eine Kernreaktion ausgeführt hatten oder nicht. Die Anzahl der Teilchen in diesen beiden Gruppen wurde als Funktion der atmosphärischen Tiefe von 16 bis  $400 \text{ g/cm}^2$  bestimmt. Die Auswertung der Ergebnisse gibt einen Aufschluß über die Zahl der  $\mu$ -Mesonen und Nukleonen in der oberen Atmosphäre. Reich.

**H. V. Neher.** *Correlation of cosmic-ray intensities at high altitudes with neutron intensities.* Phys. Rev. (2) **87**, 240, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Von SIMPSON, FONGER und WILCOX (s. diese Ber. **31**, 758, 1952) war berichtet worden, daß eine Beziehung zwischen der Sonnenaktivität mit begleitendem Radioaussehen und der Neutronenintensität sowohl in Berghöhe als auch in Seehöhe besteht. Während der gleichen Periode im Sommer 1951, während der die Neutronenmessungen durchgeführt wurden, hat der Verf. eine Reihe von Ballonaufstiegen mit Ionisationskammern in Bismarck, N. D., gemacht. Es bestehen starke Korrelationen zwischen den Fluktuationen in der Ionisation bei einem bestimmten Druck in sehr großen Höhen mit den Fluktuationen in der Neutronenintensität. In 23 km Höhe ist das Verhältnis



der Fluktuationen der Ionisation in Bismarck zu denjenigen der Neutronenintensität in Climax 1,7.

Reich.

**J. Ballam.** *Absorption in carbon of protons in the cosmic radiation at sea level.* Phys. Rev. (2) **86**, 591, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Es wurde die mittlere freie Weglänge von Protonen mit Energien zwischen 150 und 570 MeV gemessen. Über zwei zählrohrgesteuerten WILSON-Kammern befand sich ein Kohlenstoffabsorber variabler Dicke. Durch eine der Kammern ging ein Magnetfeld von 4800 Gauß, die andere enthielt Kupferplatten. Die Protonen wurden durch Messung ihrer Krümmung und ihrer Reichweite identifiziert. Eine über dem Kohlenstoffabsorber befindliche Zählrohrlage mit Neonlampenindikator, in Koinzidenz mit den Kammerzählrohren, zeigte den Eintritt der Protonen in den Absorber an. Aus dem Verhältnis der Zahl der in den Kammern zur Ruhe kommenden zur Zahl der einfallenden Protonen bei den verschiedenen Absorberdicken wurde die mittlere freie Weglänge zu  $167 \pm 32 \text{ g/cm}^2$  bestimmt. Hierbei wurden für das einfallende Energiespektrum Werte von MYLROI und WILSON (s. diese Ber. **30**, 1555, 1951) übernommen und der Energieverlust durch Ionisation berücksichtigt. Etwa 50% der in den WILSON-Kammern zur Ruhe kommenden Protonen wurde durch einfallende neutrale Teilchen in Kohlenstoff erzeugt.

Reich.

**C. A. Randall.** *Absorption of cosmic rays under 120 MWE of earth.* Phys. Rev. (2) **87**, 241, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio Univ.) In einem Kohlenschacht wurde bei einer Tiefe von  $1,2 \cdot 10^4 \text{ g/cm}^2$  durch 2- und 3-fach-Koinzidenzen zwischen verschiedenen Zählrohrlagen die Absorption der Ultrastrahlung in Blei und in Kohlenstoff gemessen. Die Apparatur ist der von RANDALL und HAZEN (s. diese Ber. **31**, 1256, 1952) bei  $8,5 \cdot 10^4 \text{ g/cm}^2$  Tiefe benutzten ähnlich. Die Absorptionsdaten und vorläufige Erklärungen werden diskutiert. Die Ergebnisse erscheinen mit der Hypothese verträglich, daß die Komponente, die durch  $10 \text{ g/cm}^2$  Blei fast völlig zum Verschwinden gebracht wird, nahezu allein aus knock-on-Elektronen von  $\mu$ -Mesonen besteht.

Reich.

**Robert R. Wilson.** *Monte Carlo study of shower production.* Phys. Rev. (2) **86**, 590—591, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Es wurden die „Monte Carlo“-Berechnungen (s. diese Ber. S. 1204) der durch Photonen und Elektronen beim Eintritt in Blei ausgelösten Kaskaden zwischen 20 und 1000 MeV Anfangsenergie vollendet. Die Ergebnisse unterscheiden sich wesentlich von denen der üblichen Kaskadentheorie. Die Zahl der Elektronen im Schauermaximum ist kleiner und der Schauer dringt tiefer in das Blei ein. Die Ergebnisse sind in bezug auf die Wirkung der Vielfachstreuung der Elektronen korrigiert (s. diese Ber. S. 999). Ionisationsstrommessungen werden hierdurch nur geringfügig beeinflusst (die Übergangskurven werden um einen nahezu konstanten Betrag verkürzt), dagegen kann die hinter aufeinanderfolgenden Bleiplatten in WILSON-Kammern sichtbare Elektronenzahl durch Vielfachstreuung bis auf die Hälfte reduziert werden (A. M. SHAPIRO, s. diese Ber. **31**, 1100, 1952). Der Vergleich der berechneten Kurven mit den Ionisationskammernmessungen von BLOCKER u. a. (s. diese Ber. **30**, 1297, 1951) ist befriedigend.

Reich.

**W. F. Hazen.** *The production of high energy secondaries by cosmic rays underground.* Phys. Rev. (2) **86**, 764—766, 1952, Nr. 5. (1. Juni.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Die Wahrscheinlichkeit für die Bildung eines weichen Schauers mit mehr als  $10^9 \text{ eV}$  Energie in Blei durch  $\mu$ -Mesonen von etwa  $10^{11} \text{ eV}$  Energie wurde in einem Bergwerk bei einer Tiefe von  $8,4 \cdot 10^4 \text{ g/cm}^2$  gemessen. Sie betrug  $3,0 (\pm 0,7) \cdot 10^{-4}$  pro  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$  des Bleis. Die Versuchsanordnung bestand aus einer zählrohrgesteuerten WILSON-Kammer mit  $21\frac{1}{2} \text{ cm}$  dicken Bleiplatten.

Ferner wurde die Wahrscheinlichkeit für eine Energieübertragung  $\leq 10^9$  eV von einem  $\mu$ -Meson mit halbzahligen Spin durch knock-on-Stöße, Bremsstrahlung und Paarerzeugung berechnet, wobei für die beiden ersten Prozesse Formeln von ROSSI und GREISEN (Rev. Modern Phys. **13**, 240, 1941), für den letzten solche von BHABHA (s. diese Ber. **17**, 736, 1936) benutzt wurden. Insgesamt ergab sich für die Wahrscheinlichkeit der Wert  $2,1 \cdot 10^{-4} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$  des Bleis. Daraus wird geschlossen, daß die genannten elektromagnetischen Erscheinungen nahezu für alle durch  $10^{11}$  eV  $\mu$ -Mesonen erzeugten energiereichen Sekundärteilchen verantwortlich sind. Reich.

**J. W. Gardner and H. Messel.** *Numerical work on the fluctuation problem in cascade shower theory.* Phys. Rev. (2) **86**, 808–809, 1952, Nr. 5. (1. Juni.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can. Ltd., Adelaide, South Austr., Univ., Dep. Math. Phys.) Es wird beschrieben, welche Fortschritte in der Entwicklung der Theorie der Schwankungen bei den Schauerkaskaden der kosmischen Strahlung erzielt worden sind und in welche Richtung die augenblicklichen Bemühungen gehen. In einer Reihe von z. T. noch im Druck befindlichen Veröffentlichungen sind die Diffusionsgleichungen für die Verteilungsfunktion der Nukleonenkaskade in homogener Kernmaterie und in einem endlichen Absorber sowie der Elektron-Photon-Kaskade unter Vernachlässigung des Ionisationsverlustes formal gelöst werden. Das Problem, durch Ausführung der Integrationen explizite exakte Lösungen der Verteilungsfunktion zu erhalten, erscheint hoffnungslos kompliziert. Deshalb wurden einmal unter Zuhilfenahme einer „Versuchsfunktion“ Näherungslösungen entwickelt, und zweitens wurde — das sind die augenblicklichen Bemühungen — ein Programm aufgestellt, mit Hilfe der elektronischen FERRANTI-Rechenmaschine der Rechenzentrale der Universität Toronto numerische Lösungen zunächst des einfachsten Falles, der Nukleonenkaskade in homogener Kernmaterie, auszuführen. Reich.

**George W. Rollosson.** *A study of penetrating cosmic-ray showers in water.* Phys. Rev. (2) **87**, 71–74, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Albuquerque, New Mex., Univ., Phys. Dep.) Mittels Zählrohranordnungen wurde in Neu-Mexiko in 2770 m Höhe die mittlere Stoßlänge in Wasser der nicht ionisierenden Komponente der Ultrastrahlung in bezug auf die Erzeugung durchdringender Schauer gemessen. Der erhaltene Wert ( $98 \pm 13 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$ ) ist 1,7mal größer als der dem geometrischen Querschnitt der Kerne entsprechende Wert, was auf einen besonders kleinen Wirkungsquerschnitt der Wasserstoffkerne gegenüber den neutralen Teilchen bei Erzeugung durchdringender Schauer schließen läßt. Durch Vergleich mit Werten, die in 1570 m Höhe (Universität Neu-Mexiko) erhalten wurden, ergab sich für die Absorptionslänge der neutralen, durchdringende Schauer erzeugenden Komponente in Luft der Wert  $115 \pm 19 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$ , der mit denen anderer Autoren für die gesamte, durchdringende Schauer erzeugenden Komponente übereinstimmt. Reich.

**James P. Parker.** *Zenith angle dependence of extensive air showers.* Phys. Rev. (2) **87**, 169, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Es wurde eine Apparatur entwickelt, die für die Zenitwinkel-Abhängigkeit ausgedehnter Luftschauer empfindlich ist. In 150 und in 1860 m Höhe wurden damit Messungen durchgeführt. Für verschiedene Höhen und Schauer-teilchendichten wurden Berechnungen der Zenitwinkel-Abhängigkeit angestellt, die auf der Schauertheorie von ROSSI und GREISEN (Rev. Modern Phys. **13**, 240, 1941) beruhen. Vergleiche zwischen den beobachteten Ergebnissen und den theoretischen Berechnungen wurden diskutiert. Reich.

**B. Leontic and A. W. Wolfendale.** *A counter-hodoscope study of associated penetrating particles underground.* Phil. Mag. (7) **43**, 1335–1338, 1952, Nr. 347.

(Dez.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Die Erzeugung von Paaren von mit einander assoziierten durchdringenden Teilchen wurde mittels eines Zählrohrrhododskops, das in einer Höhle bei Stockport unter einer Felsenschicht, die 26 m Wasser entsprach, aufgebaut war, untersucht. Über die Einzelheiten der Meßanordnung muß auf das Original verwiesen werden. v. Harlem.

**P. E. Hodgson.** *Heavy fragment disintegrations.* Nature **165**, 355, 1950, Nr. 4192. (4. März.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Ilford G-5-Platten, die auf dem Jungfrauoch exponiert worden waren, zeigen einen Stern, der die Spuren von drei schwach ionisierenden Partikeln und von drei einfach geladenen, letztere fast in gleicher Richtung emittiert, enthält. Falls die Anfangsgeschwindigkeit der drei einfach geladenen gleich war, so kann aus den Reichweitenverhältnissen 1:2:3 auf die Massenverhältnisse 1:2:3 geschlossen werden. Verf. neigt zur Ansicht, daß es sich um  $\text{Li}^6 \rightarrow \text{H}^1 + \text{H}^2 + \text{H}^3 - 21,3 \text{ MeV}$  oder um  $\text{Li}^7 \rightarrow \text{H}^1 + \text{H}^2 + \text{H}^3 + n_0 - 28,4 \text{ MeV}$  handelt, wobei das Li vom Zerfall eines Emulsionskernes herrührt. In  $\text{C}_2$ -Emulsion fand sich ein Stern mit zwei fast in gleicher Richtung emittierten einfach geladenen Partikeln mit etwa gleichlangen Spuren. Es mag sich um  $\text{He}^4 \rightarrow 2\text{H}^2 - 23,8 \text{ MeV}$  oder um  $\text{He}^6 \rightarrow 2\text{H}^3 - 12,2 \text{ MeV}$  handeln. Die Sterne sind abgebildet. Schlieder.

**P. E. Hodgson.** *The energy distribution of alpha-particles emitted from nuclear disintegrations.* Phil. Mag. (7) **43**, 934–941, 1952, Nr. 344. (Sept.) (London, Imp. Coll. Sci. Techn.) Die Energieverteilung der von durch kosmische Strahlung in photographischen Emulsionen ausgelösten Kernzerfällen ausgehenden  $\alpha$ -Strahlung wurde untersucht. Diese wird aufgeteilt in den Anteil, der von den leichten Elementen, und in den Anteil, der von den schweren Elementen der Emulsion ausgeht und die Änderung der Kerntemperatur und der effektiven Höhe der Potentialschwelle mit der Größe der Sterne festgestellt. v. Harlem.

**E. G. Bilpuch and A. V. Masket.** *Star production by heavy ion component of cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **87**, 168, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) In 24 Ilford G-5-Platten, die in 19 km Höhe exponiert waren, wurden vier durch schwere Ionen verursachte Sterne gefunden. Die an einem Freiballon befestigten Platten waren etwa sieben Stunden in der Höhe. Bei allen vier Ereignissen wurde ein diffuser Schauer von Teilchen mit Minimum-Ionisation beobachtet und versucht, daraus Rückschlüsse auf den Erzeugungsmechanismus für Mesonen zu ziehen und zu entscheiden, ob die auf der Mehrfach-(pluralen) oder die auf der Vielfach- (multiplen) Erzeugung basierende Theorie richtig ist. Im Hinblick darauf werden Histogramme für die Winkelverteilung der Minimumspuren relativ zum schweren Primärteilchen vorgeführt. Die Analyse soll zeigen, ob eine Verdampfung im Schwerpunktsystem oder eine einzelne Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung für den diffusen Schauer verantwortlich ist. Reich.

**F. B. Brown Jr. and A. V. Masket.** *Statistical study of star formation in photographic emulsions.* Phys. Rev. (2) **87**, 168, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Es wurde die statistische räumliche Verteilung von über 2000 nuklearen Sternen in einem Satz Ilford G-5-Platten untersucht, die über  $6\frac{1}{2}$  Stunden in 26 km Höhe exponiert waren. Es ergab sich eine statistische Verteilung zwischen den zwölf durchgemusterten Platten, dagegen war innerhalb der einzelnen Platten in Abweichung hierzu bei den kleineren Sternen die Tendenz bemerkbar, in Häufchen gruppiert aufzutreten. Die Kurve, Zahl der Sterne gegen die Zahl der Arme, zeigt einen exponentiellen Abfall mit einem Knick der Neigung in der Nähe des sechsarmigen Sterns. Von hier ab verläuft die Kurve flacher. Es wird z. Z. geprüft, ob dieser Überschuß an kleinen Sternen und ebenso ihre anormale Gruppierung durch die Annahme erklärt



werden kann, daß viele der beim Sternereignis emittierten neutralen Teilchen ihrerseits in der Nähe Sekundärsterne erzeugen. Reich.

**E. P. George, M. George, Joan Booth and E. S. Horning.** *Influence of cosmic radiation on induced carcinogenesis in mice.* Nature **164**, 1044–1045, 1949. Nr. 4181. (17. Dez.) London, Univ., Birkbeck Coll., and Chester Beatty Res. Inst., Roy. Cancer Hosp. [Free].) H. Ebert.

**René Gouarné.** *Sur l'expression analytique des grandeurs de la chimie théorique des chaînes linéaires et cycliques alternées.* C. R. **233**, 1037–1039, 1951, Nr. 18. (29. Okt.) Für lineare oder cyclische alternierende Ketten wird die Säkulargleichung sowie Formeln für die Energieniveaus und die normierten Koeffizienten abgeleitet. Dabei wird im einen Fall angenommen, daß die ungeraden Atome von der Art A und die anderen von der Art B sind, im anderen Fall, daß die Atome  $2k + 1$  und  $n - 2k + 1$  von der Art A und die anderen von der Art B sind. Über das COULOMB-Integral eines Atoms und das Austauschintegral einer Bindung werden Hypothesen aufgestellt. Angewendet werden die Betrachtungen auf die Valenzen und Bindungsindices von Hexacen, Heptacen und Octacen. M. Wiedemann.

**Pierre Yvan.** *Sur une expression analytique de la relation barrière de potentiel-valence libre.* C. R. **234**, 2287–2289, 1952, Nr. 23. (4. Juni.) Verf. untersucht den Zusammenhang zwischen der Aktivierungsenergie bzw. der Potentialschwelle und der freien Valenz rein analytisch. Er stellt fest, daß die Potentialschwelle für den Angriff eines freien Radikals an einer Stelle des Moleküls nicht nur vom Bindungsgrad und damit der freien Valenz, sondern auch von der Ladung an dieser Stelle abhängt. Für konjugierte Kohlenwasserstoffe, wo diese Ladung gleich 1 ist, ergibt sich eine einfache Beziehung, eine Erweiterung auf Heteromoleküle ist aber nicht möglich. M. Wiedemann.

**Richard B. Bernstein and Max Metlay.** *Note on the electron affinity of fluorine.* J. Chem. Phys. **19**, 1612, 1951, Nr. 12. Dez. (Chicago, Ill., Inst. Technol., Argonne Nat. Lab.; New York, N. Y., Columbia Univ., School Mines.) Aus der neu bestimmten Dissoziationswärme des Fluors  $D(F_2) = 37.7 \pm 0.4$  kcal Mol ergibt sich die Elektronenaffinität des Fluoratoms zu 82,4 kcal Mol. Dieser Wert stimmt gut mit dem experimentell bestimmten von 82,2 überein, er wird daher von den Verff. gegenwärtig für den zuverlässigsten angesehen. M. Wiedemann.

**Martin E. Packard and Harry E. Weaver.** *Nuclear relaxation time of hydrogen gas.* [S. 1416.]

**B. Smaller, E. L. Yasaitis, E. C. Avery and D. A. Hutchison.** *Spin-spin interaction in HD nuclear resonance.* [S. 1416.]

**H. Y. Carr and E. M. Purcell.** *Interaction between nuclear spins in HD gas.* [S. 1417.]

**C. Ramasastry.** *Ultra violet bands of mercury iodide molecule. Part V.* [S. 1441.]

**Joseph F. Mulligan.** *The lower excited states of carbon dioxide.* [S. 1441.]

**Alexander Bryson.** *The effects of substituents in the naphthalene ring. Part II. The measurement of second dissociation constants of the aminonaphthalene monosulphonic acids.* [S. 1396.] *Part III. An interpretation of the effects of the  $SO_3^-$  and  $NO_2$  groups on the basic strengths of the substituted naphthylamines.* [S. 1397.]

**G. J. Hoijtink and J. van Schooten.** *The polarographic reduction of conjugated hydrocarbons. I. A theoretical discussion of the polarographic reduction of aromatic hydrocarbons.* [S. 1399.]

**Ferdinand Bohlmann.** *Konstitution und Lichtabsorption. III. Mitteil. Polyacetylenverbindungen.* [S. 1442.] *IV. Mitteil. Dicarbonyl-Derivate.* [S. 1442.]

**M. Pianka, H. C. Barany and C. G. Smith.** *Hyperconjugation and light absorption.* [S. 1443.]

**Frederick Halverson and Robert C. Hirt.** *Near ultraviolet solution spectra of the diazines.* [S. 1443.]

**J. W. Porter and M. M. Murphey.**  *$\delta$ -carotene.* [S. 1472.]

**S. Nikitine et S. G. el Komoss.** *Sur les électrons dans le modèle métallique des cyanines symétriques.* J. chim. phys. **47**, 798—804, 1950, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Alexandrie, Égypte, Univ. Farouk I., Dép. Phys.) Das metallische Modell kann auf organische Moleküle mit einer Kette von konjugierten Doppelbindungen angewendet werden. Dabei werden die  $\pi$ -Elektronen als freie metallische Elektronen behandelt und die entsprechenden Atome als Ionen. Verff. berechnen die Eigenfunktionen, die Energieniveaus und die Verteilung der Elektronen in einem symmetrischen Cyanin mit M-Ionen in der Kette und  $M + 1$  metallischen Elektronen. Die Rechnung zeigt, daß zwei Elektronen in der Nähe der Ionen  $N^{++}$  lokalisiert sind, die sich daher wie einfach ionisiert verhalten. Das Elektronengas umfaßt daher  $M - 1$  frei eElektronen, die sich im Feld einer Kette von einfach geladenen C- und N-Ionen befinden. M. Wiedemann.

**Eugen Müller.** *Wesen und Bedeutung freier Radikale.* Angew. Chem. **64**, 233—247, 1952, Nr. 9/10. (13. Mai.) (Fichtersheim.) Schön.

**C. V. Stephenson and E. A. Jones.** *Force constants and calculated thermodynamic properties of nitrosyl fluoride.* J. Chem. Phys. **20**, 135—136, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Nashville, Tenn., Vanderbilt Univ., Dep. Phys.) Unter Verwendung einer Valenzpotentialfunktion mit einem Wechselwirkungsglied wurden nach der Matrix-Methode die Kraftkonstanten für Nitrosylfluorid NOF berechnet. Da nur drei Grundfrequenzen vorkommen, konnten für die vier Kraftkonstanten nur obere und untere Grenzwerte bestimmt werden. Diese sowie die molekularen Konstanten, nämlich Trägheitsmomente und Dimensionen, und die thermodynamischen Funktionen, spezifische Wärme, Enthalpie, Entropie und freie Energie für 273,16° K, 298,16° K und in Abständen von 100° von 300 bis 1500° K, sind in Tabellen zusammengestellt. M. Wiedemann.

**J. P. Wibaut et J. P. Schuhmacher.** *Sur l'activité optique d'échantillons de mimosine (leucaenol) de provenance différente.* [S. 1472.]

**E. A. Guggenheim and L. A. Wiseman.** *Kinetic salt effects on the inversion of sucrose.* Proc. Roy. Soc. London (A) **203**, 17—32, 1950, Nr. 1072. (7. Sept.) (Waltham Abbey, Reading Univ., Dep. Chem.; Expl. Res. Devel. Establ.) Die Geschwindigkeit der Inversion von Rohrzucker wurde bei 24,68°C gemessen. Die optische Rotation konnte auf 0,01° genau abgelesen werden. Durch Neutralisation mit einem Alkaliüberschuß wurde die Mutorotationsverzögerung vermieden, durch eine Fehlermethode wurde die Schwierigkeit der Bestimmung des Endpunkts umgangen. Die Reaktion erwies sich über 54 Stunden als streng von erster Ordnung. In 0,1m HCl wurde die Geschwindigkeitskonstante der Inversion mit einer Genauigkeit von besser als 1% zu  $k_1 \cdot 10^4/\text{min} = 7,13 + 0,97 \cdot 10^{-2} S$  bestimmt, wo  $S = g$  Rohrzucker/Liter. Die Abhängigkeit von der Säurekonzentration  $C$  kann für  $S = 30 g/\text{Liter}$  in einem Bereich von 0,05 bis 0,2 m durch  $k_1/\text{min} = 6,95 \cdot 10^{-3c} \cdot 10^{Bc}$  ausgedrückt werden,  $B$  hat für die Anionen  $Cl'$ ,  $Br'$ ,  $ClO_4'$  und  $NO_3'$  die Werte 0,28; 0,35; 0,38 und 0,30. In

Mischungen zweier starker Säuren oder eines Salzes mit einer starken Säure gilt die Beziehung:  $k_1/\text{min} = 6.95 \cdot 10^{-3} c \cdot 10^{\Sigma - B_j C_j}$  in Übereinstimmung mit dem Prinzip der spezifischen Wechselwirkung von BRÖNSTED. Abweichungen treten bei multivalenten Kationen auf, die einen negativen Salzeffekt verursachen. Die Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen.

M. Wiedemann.

**E. Safary, J. Romand and B. Vodar.** *Ultraviolet absorption spectrum of gaseous hydrogen fluoride.* [S. 1439.]

**G. Meyerhoff.** *Über den Einfluß der Einheitlichkeit auf die Viskositäts-Molekulargewichtsbeziehung.* [S. 1324.]

**Kurt Ueberreiter und Gerhard Kanlg.** *Die Kettenlängenabhängigkeit des Volumens, des Ausdehnungskoeffizienten und der Einfriertemperatur von fraktionierten Polystyrolen.* [S. 1463.]

**William J. Thaler.** *Ultrasonic relaxation phenomena in oxygen in the range from one to one hundred megacycles per atmosphere.* [S. 1454.]

**Harald Volkmann.** *Molekulare Lichtstreuung und Nahordnung.* [S. 1428.]

**G. Kortüm.** *Ordnungszustände in Flüssigkeitgemischen.* *Angew. Chem.* **64**, 4—9, 1952, Nr. 1. (7. Jan.) (Tübingen, Univ., Phys.-chem. Inst.) Die Methoden zur Untersuchung von Flüssigkeitsstrukturen werden zusammenfassend dargestellt und ein Überblick über den Aufbau von Flüssigkeiten gegeben. H. Maier.

**W. B. Bonnor.** *The electrostatic energy of molecules in solution.* [S. 1388.]

**S. S. Marsden Jr. and J. W. McBain.** *X-ray diffraction by aqueous systems of triethanolamine laurate.* *Nature* **165**, 141—142, 1950, Nr. 4187. (28. Jan.) (Stanford, Calif., Stanford Res. Inst.) Verff. berichten über Röntgenuntersuchungen an wäßrigen Lösungen von Triäthanolamin. Die isotrope Lösung unterscheidet sich im Röntgenbild sowohl von der flüssig-kristallinen Phase mittlerer Konzentration als auch von den festen Seifen.

Weyerer.

**W. O. Denney and C. B. Monk.** *Ion pair formation in thiosulphate solutions.* [S. 1397.]

**Raymond Amlot.** *La floculation des colloïdes et l'analyse des solutions aqueuses d'électrolytes.* [S. 1400.]

**George Antonoff.** *Equilibria in liquid systems.* [S. 1335.]

**Roger Kling, Mlle Esther Meolli et Jean Tissot.** *Sur la vitesse du son dans le pentane et l'isopentane dans la région critique.* [S. 1449.]

**Satya Prakash, Prem Nath Saxena and Arvind Mohan Srivastava.** *Ultrasonic velocity in potassium chloride solutions in the region of their negative viscosities.* [S. 1454.]

**Werner Kuhn.** *Einfluß elektrischer Ladungen auf das Verhalten von Hochpolymeren.* [S. 1464.]

**Charles E. Weir.** *Compressibility of natural and synthetic high polymers at high pressures.* [S. 1464.]

**H. Mark.** *Synthesis of macromolecules with long range periodicities.* [S. 1465.]

**J. Crank and G. S. Park.** *Some recent work on diffusion in high polymers.* [S. 1465.]



**Frederic W. Schremp, John D. Ferry and Warren W. Evans.** *Mechanical properties of substances of high molecular weight. IX. Non-Newtonian flow and stress relaxation in concentrated polyisobutylene and polystyrene solutions.* [S. 1465.]

**Fraser P. Price.** *Calculation of degree of crystallinity in polymers from density measurements.* [S. 1466.]

**N. N. Winogradoff.** *X-ray irradiation of cellulose acetate.* [S. 1467.]

**R. A. Horsley and H. A. Nancarrow.** *The stretching and relaxing of polyethylene.* Brit. J. appl. Phys. **2**, 345—351, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Lawford, Essex, B. X. Plastics Ltd., Phys. Res. Dep.) Mit Hilfe eines Röntgenstrahlbündels von sehr geringem Querschnitt wurde eine Anzahl von Röntgenbeugungsaufnahmen vom Bereich der Einschnürung gemacht, die sich beim Recken ungeordneten Polyäthylens bildet. Aus den Aufnahmen folgt, daß die Orientierung im Einschnürungsbereich bei Raumtemperatur und tiefen Temperaturen nicht in allmählichem Einstellen der polymeren Ketten in die Reckrichtung besteht, sondern bei mittleren Reckungsgraden bevorzugt die (011)-Achse parallel zur Reckrichtung orientiert ist. Mit höheren Reckungsgraden neigen sich jedoch die Kristallite mehr und mehr, bis sie schließlich mit ihrer Kettenachse parallel zur Reckrichtung stehen. Für Temperaturen um 100°C fehlt die Zwischenstufe. Die Ausrichtung erfolgt hier kontinuierlich. Ferner läßt sich zeigen, daß die Relaxation einer Einschnürung an Polyäthylen zu statistischer Verteilung führt. Vielmehr wechselt mit fortschreitender Relaxation die Richtung der  $\alpha$ -Achse der Kristallite von der Senkrechten zur Faserrichtung in die Parallele zu dieser. Auf Grund der Vorstellungen über zwischenmolekulare Kräfte wird eine Erklärung des Verhaltens versucht. Gast.

**James Lawrie.** *Synthetic fibres.* [S. 1467.]

**H. Janeschitz-Kriegl, O. Kratky und G. Porod.** *Röntgen-Kleinwinkelmessungen an porösen Hydratzellulosefäden.* Z. Elektrochem. **56**, 146—154, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Graz, Univ., Inst. Theor. u. Phys. Chem.) Verff. unternehmen den Versuch eines „experimentum crucis“ über die Auswertung von Kleinwinkelaufnahmen dichtgepackter kolloid-disperser Systeme, wobei die Frage entschieden werden soll, ob dichtgepackte Systeme zusätzliche Interferenzeffekte zeigen oder nicht. Verff. benutzen dazu eine Serie porös getrockneter HERMANSScher Zellulosefäden bis zu einem Luftquellungsgrad von  $q = 5,7$ ; diese letzten können als verdünnte Systeme auf gesicherten Grundlagen ausgewertet werden und so die Daten aus den dichtgepackten Systemen ( $q = 1,1$  und  $q = 1$ ) kontrollieren. Die Aufnahmen erfolgten im monochromatischen Cu-Licht und wurden für das verdünnte System unter Berücksichtigung der LORENTZ-Faktoren für Höhe und Breite und der Streukurvenverschmierung sorgfältig reduziert. Die Streukurve ergibt eine Mizell Dicke des Fadens von 50 Å mit einer mittleren Schwankung von etwa 50%. Dies Ergebnis wird durch absolute Intensitätsmessungen bestätigt. — Die nicht oder nur wenig gequollenen Fäden zeigen eine grundlegend andere Gestalt der Streukurve, und eine Auswertung unter Berücksichtigung der zu erwartenden Interferenzeffekte führt zu praktisch den gleichen Ergebnissen wie für  $q = 5,7$ . Verff. halten es daher für erwiesen, daß bei dichtgepackten Systemen die Mizellen nicht unabhängig voneinander streuen. Dahme.

**Ludwig Genzel.** *Zur Berechnung der Strahlungsleitfähigkeit der Gläser.* [S. 1332.]

**B. S. Kellett.** *The steady flow of heat through hot glass.* [S. 1332.]

**Malcolm Dole.** *Glass electrode behavior in acid solutions.* [S. 1396.]

**Norbert Neuroth.** *Der Einfluß der Temperatur auf die spektrale Absorption von Gläsern im Ultraroten. II.* [S. 1444.]

**Helmut Hartmann und Herbert Brand.** *Zur Kenntnis der mittleren spezifischen Wärme einiger technisch wichtiger Glassorten.* [S. 1462.]

**G. D. Rieck.** *Enige aspecten van de ontglazing van kwartsglas.* Chem. Weekbl. **48**, 713–718, 1952, Nr. 39 (Nr. 2441). (27. Sept.) (Eindhoven.) Nach einem Überblick über das Phasendiagramm von  $\text{SiO}_2$  und einer Diskussion der Struktur von Quarzglas behandelt Verf. die Entglasung des Quarzglases, die zwischen 1200 und 1600°C vor sich geht. Die des reinen Quarzglases wird in einem Wolf-ram-Ofen unter Stickstoff beobachtet, es entsteht Cristobalit. Verunreinigungen an der Oberfläche erhöhen die Entglasungsgeschwindigkeit und zwar Kationen um so mehr, je geringer die sogenannte Feldstärke, d. h. die Ladung geteilt durch das Quadrat des Abstands, ist. Aus der Abhängigkeit der Dicke der Entglasungsschicht von der Zeit läßt sich schließen, daß die Diffusion der Fremdionen nicht der geschwindigkeitsbestimmende Vorgang ist. Eine  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Haut bietet einen gewissen Schutz gegen stark entglasend wirkende äußere Einflüsse. Bei homogener Verteilung im Innern des Quarzglases in Mengen von etwa 5 Mol% bewirken einwertige Ionen eine Umwandlung in Tridymit als Endprodukt, zweiwertige in Cristobalit als Endprodukt. Anfänglich bildet sich unter dem Einfluß von Ionen mit einem Radius zwischen 0,75 und 1,10 Å mit Ausnahme von Na Quarz, bei K, Na dagegen Cristobalit. Die Bildung der kristallinen Phasen wird mittels eines Röntgenspektrometers, das Geiger-Zähler verwendet, festgestellt, da die Ablenkungswinkel und die Intensität für den betreffenden Stoff charakteristisch sind.

M. Wiedemann.

**Erich Thilo.** *Geometrie in der anorganischen Chemie.* Wiss. Ann. **1**, 12–27, 1952, Nr. 1. (Apr.) In seiner allgemein verständlichen Abhandlung geht Verf. zunächst auf die ebenen und räumlichen Formeln in der Chemie sowie auf die Analyse mittels Röntgenstrahlen ein. Er behandelt die Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften von der geometrischen Struktur und führt dabei als Beispiele für Raumnetzstrukturen Diamant und Tridymit, für Schichtenstruktur Graphit und  $\text{CdCl}_2$ , für Faserstruktur  $\text{PdCl}_2$  und  $\text{SiS}_2$  und für Molekülgitter festes Brom und festes Jod an. Ferner wird am Beispiel der Oxyde:  $\text{ThO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$  und festes  $\text{CO}_2$  sowie der Fluoride:  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{MgF}_2$  und  $\text{BeF}_2$ , die Abhängigkeit der Struktur von der Teilchengröße erläutert, dabei werden die Grenzwerte der Radienverhältnisse für die verschiedenen Koordinationszahlen angeführt. Schließlich wird der Zusammenhang zwischen Geometrie und Farbe am Beispiel der festen Lösung von Chromoxyd in Aluminiumoxyd diskutiert. Bis zur Grenze von 1 Cr auf 13 Al-Atome erfolgt Rotfärbung, bei höherem Cr-Gehalt dagegen Grünfärbung. Die Arbeit enthält zahlreiche Strukturbilder.

M. Wiedemann.

**K. L. Yudowitch.** *Diffraction geometry.* [S. 1447.]

**J. N. Kellar, P. B. Hirsch and J. S. Thorp.** *An X-ray micro-beam examination of a plastically deformed metal.* [S. 1461.]

**O. Kratky, E. Treiber und J. Schurz.** *Photometrierung durch automatische Kornzählung. (Zum Problem der Vermessung intensitätsschwacher Röntgenaufnahmen bei erforderlicher hoher Auflösung.)* Z. Elektrochem. **56**, 143–146, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Graz, Univ., Inst. Theor. u. Phys. Chem.) Für intensitätsschwache Röntgenbeugungsaufnahmen, wie sie besonders bei Kleinwinkelaufnahmen auftreten, wird die Anzahl der Silberkörner, die proportional der Röntgenintensität gesetzt werden kann, automatisch bei 500 facher Vergrößerung des Films ausgezählt. Der apparative Aufbau wird eingehend beschrieben und die Auswertung am Beispiel der Kleinwinkelaufnahme eines porösen Hydratzellu-

losefilms demonstriert. Voraussetzung ist eine schleierarme Entwicklungsführung, wie sie von den Verff. angegeben wird. Es gelingt dann, Schwärzungen auszumessen, die fast zwei Größenordnungen unter der zur Photometrierung erforderlichen liegen.

Dahme.

**M. Renninger.** *Experimentelle Realisierung der dynamischen Reflexionskurven des Idealkristalls für monochromatische Röntgenstrahlen.* Naturwiss. **40**, 50, 1953, Nr. 2. (Jan.) (Marburg, Univ., Kristallog. Inst.) Mit Hilfe einer besonderen Dreikristallanordnung (ähnlich der Zweifachanordnung im Doppelspektrometer) wurden — vorerst qualitativ — die Einzelreflexionskurven eines Idealkristalls (Calcit) gewonnen. Es wurde ein Paar besonders gut gewachsener Kalkspatkristalle in der (1,1)-Stellung benutzt, wodurch die Kupfer Ka-Strahlung ein hohes Maß von Parallelität und Monochromasie erreicht; sie dient als Primärstrahlbündel für Aufnahme der Reflexionskurvenform eines dritten, weniger scharf reflektierenden Kristalls. Die gewonnenen Kurven weisen die Hauptmerkmale auf, die von der dynamischen Theorie gefordert werden. Als unerwartetes Ergebnis stellte sich heraus, daß überhaupt kein fester Zusammenhang zwischen Spaltfläche des Kristalls und der Orientierung der Reflexionsebene besteht, sondern daß sie optisch glatte, weitgehend ebene Flächen bilden, die aber zu den (211)-Netzebenen um willkürliche Winkel geneigt sind.

Weyerer.

**A. Schaal.** *Experimentelle Bestimmung der wirksamen Eindringtiefe bei röntgenographischen Spannungsbestimmungen.* Z. Metallkde. **41**, 293—295, 1950, Nr. 9. (Stuttgart, T. H., Röntgeninst. u. Max-Planck-Inst. Metallforsch.) Genaue Werte für die Tiefenbestimmung der bei Röntgenrückstrahlaufnahmen erfaßten Oberfläche kann die Theorie (O. SCHABER) nicht liefern, weil der Bruchteil der reflektierten Intensität nicht genau bekannt ist. Dieser kann aber ermittelt werden, wenn die Eindringtiefe experimentell bestimmt wird. Verf. führt diese Experimente an Eisen, Aluminium und Kupfer bei Verwendung von Kobaltstrahlung durch und gibt eine Näherungsgleichung für beliebige Metalle und für andere Wellenlängen an.

Weyerer.

**G. Kemnitz.** *Eine Methode zur Bestimmung des gesamten Verformungszustandes aus einer Röntgenaufnahme.* Z. Metallkde. **41**, 492—496, 1950, Nr. 12. Verf. gibt ein Verfahren an, das sehr genau die Hauptspannungen aus einer Röntgenrückstrahlaufnahme zu bestimmen erlaubt. Es werden andere Bestimmungstücke als bei den bisher entwickelten Methoden verwendet, so daß man aus der gleichen Aufnahme jetzt nach zwei verschiedenen Methoden die Hauptspannungen berechnen kann. Die Genauigkeit der Spannungsmessung wird besprochen. Sie entspricht der einer Einzelspannungsmessung nach R. GLOCKER, B. HESS und O. SCHABER. Die Richtung der Hauptspannungen wird festgelegt durch eine bzw. zwei Aufnahmen mit einem um  $45^\circ$  verschiedenen Azimut. Es sind dabei mehrere Wege der Auswertung möglich. Es werden insgesamt für eine Winkelbestimmung nur vier Meßwerte benötigt, was ein Vorteil dieses Verfahrens gegenüber den bisherigen ist.

Weyerer.

**T. Batuecas.** *The pykno-X-ray method for determining atomic masses.* Nature **165**, 61—62, 1950, Nr. 4185. (14. Jan.) (Santiago de Compostela, Spain, Univ., Lab. Phys. Chem.) Unter Benützung der Präzisionswerte für Dichte, Gitterabstände (und Elementarzellenbelegung) kristalliner Körper und für die AVOGADROSche Zahl berechnet Verf. in bekannter Weise die Atommassen verschiedener fester Stoffe. Kalkspat, dessen Bestimmungstücke sehr genau bekannt sind, dient als Bezugsstoff. Nachteilig ist, daß die Literaturwerte mit Hilfe der (weniger genauen) Ausdehnungskoeffizienten erst auf eine bestimmte Bezugstemperatur umgerechnet werden müssen und daß die Dichte- und Röntgenuntersuchungen nicht an der gleichen Probe vorgenommen wurden.

Weyerer.



**Rosalind E. Franklin.** *Influence of the bonding electrons on the scattering of X-rays by carbon.* Nature **165**, 71–72, 1950, Nr. 4185. (14. Jan.) (Paris, Serv. Chim. Etat, Lab. Central.) Bei Röntgenuntersuchungen an verschiedenen Arten von Kohlenstoff (an Graphit angereicherte zweidimensionale Schichten) werden die ungewöhnlich intensiven Reflexe der (10)-Banden doppelt so intensiv gefunden, als nach der Theorie (WARREN) zu erwarten wäre, wogegen die (11) und alle höheren Ordnungen mit den berechneten Werten auf einige Prozent genau übereinstimmen. Die Experimente lassen vermuten, daß dies auf den Einfluß der Valenzelektronen zurückgeführt werden kann. Bei größeren Streuwinkeln tragen hauptsächlich die K-Elektronen zur Streuung bei. Im kleinen Winkelbereich aber (Übereinstimmung von Theorie und Experiment) wird das Verhältnis zwischen beobachteter und berechneter Intensität für die (10)-Reflexe mit wachsendem  $\theta$  immer kleiner, weil der Anteil der L-Elektronen mit wachsendem Winkel schwindet. Der Temperaturfaktor kann vernachlässigt werden.

Weyerer.

**Hans Pfister.** *Elektroneninterferenzen an Bleijodid bei Durchstrahlung im konvergenten Bündel.* Ann. Phys. (6) **11**, 239–269, 1953, Nr. 47. (16. Jan.) (Tübingen, Univ., Phys. Inst.)  $\text{PbJ}_2$ -Kristalle werden im konvergenten Elektronenbündel durchstrahlt. Durch Farbstoffzusatz zur Lösung, aus der die Kristalle durch Fällung hergestellt werden, gelingt es, besonders große Kristallblättchen der gewünschten Dicke zu bekommen. Die Intensität der KIKUCHI-Bänder (210), (2021) und (1231) wird bei verschieden-dicken Kristallen gemessen und mit den Ergebnissen der ARTMANNschen und FUES-RIEDELSchen Rechnungen verglichen. Der bei dünnen Kristallen beobachtete Intensitätsverlauf stimmt qualitativ mit der Theorie überein. Die gemessene Bandintensität ist allerdings in allen Fällen geringer als die errechnete. Die bei wachsender Kristalldicke abnehmende Bandintensität und der schließliche Umschlag vom hellen zum intensitätsarmen dunklen Band wird verfolgt und auf verschiedene Absorption zu beiden Seiten der Interferenzrichtung zurückgeführt. Die Abhängigkeit der Bandintensität von der Winkelabweichung gegen die Primärstrahlrichtung läßt sich in derselben Weise verstehen. In einem zweiten Teil werden zu der von J. ACKERMANN erstmals gefundenen Ausfallerscheinung, einer Intensitätsanomalie bei der Überkreuzung von drei KIKUCHI-Linienpaaren, weitere Beobachtungen gebracht. Die Erscheinung läßt sich an Hand der Phasenverhältnisse der beteiligten Welle verstehen. Weiterhin wird auf merkwürdige und nicht ohne weiteres verständliche Reflexe und interessante Kopplungserscheinungen aufmerksam gemacht.

Pfister.

**Shizuo Miyake und Goro Honjo.** *Anomalous refraction effect in electron diffraction.* Nature **165**, 644–645, 1950, Nr. 4199. (22. Apr.) (Tokyo, Oh-okayama, Tokyo Inst. Technol., Phys. Dep.) G. HONJO hat neuerdings gefunden, daß Rauche von MgO und von CdO sich in Luft auf einer Siliciumkarbid-Einkristalloberfläche faserorientiert niederschlagen, wobei die (001)-Achse senkrecht zur Unterlage steht. Von derartigen MgO-Proben wurden mittels Elektronenbeugung in Reflexion Faserdiagramme aufgenommen. Die meisten Reflexionsflecke erscheinen dabei als Dublette, die senkrecht zur Unterlagennormale aufgespalten sind, entsprechend der Reflexion an den Oberflächen der kubischen MgO-Kristallite. Wegen der Faserorientierung sind für alle Reflexionen mit Ausnahme von (00n) die geometrischen Verhältnisse wohl definiert. Beispielsweise kommen (hhl)-Reflexionen nur von Kristalliten, deren (110)-Achse senkrecht und deren  $\bar{1}10$ -Achse nahezu parallel zum Elektronenstrahl liegt. Das „effektive“ mittlere innere Potential des Kristalls zeigt eine anomal starke Abhängigkeit von den Indizes der reflektierenden Ebenen. Für (111) fand sich 23,4 Volt, für (113) 10,4 Volt, für (226) 14,6 Volt. Berechnet man diesen anomalen Brechungseffekt aus der

BETHESchen dynamischen Theorie für symmetrische Reflexionen, dann werden einige sonst vernachlässigte Korrekturglieder sehr groß, da der Elektronenstrahl nahezu parallel zu wichtigen Zonenachsen einfällt. Legt man als mittleres inneres Potential des  $\text{MgO}$  14,0 Volt zugrunde, dann errechnet man für das „effektive“ mittlere innere Potential von (111) 23,35 Volt, von (113) 6,0 Volt und von (226) 13,35 Volt, in annähernder Übereinstimmung mit den obigen experimentell gefundenen Werten.

O. Steiner.

**A. L. G. Rees and J. A. Spink.** *Line-breadth in electron diffraction.* Nature **165**, 645, 1950, Nr. 4199. (22. Apr.) (Melbourne, Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Div. Ind. Chem., Div. Tribophys.) Ein in zwölfacher Vergrößerung wiedergegebener Ausschnitt aus einem Elektronenbeugungsbild von  $\text{ZnO}$  zeigt im (002)-Ring eine Feinstruktur, die auf eine Variation der Zellenparameter von Kristall zu Kristall um etwa 1,1% zurückzuführen ist. Beim  $\text{ZnO}$  sind ansonsten die (00n)-Reflexionen sehr scharf definiert, da sowohl die Brechungsaufspaltungen zufolge des endlichen inneren Potentials der Kristallite als auch die Fleckverlängerungen, die durch nicht-sphärische Symmetrie der Streufunktion um die betreffenden Punkte im reziproken Gitter bewirkt werden, tangential zum Ring wirksam sind. Beim  $\text{MgO}$  und beim  $\text{CdO}$  gilt Analoges für die (200)-Ringe.

O. Steiner.

**P. Hartman and W. G. Perdok.** *A theory of crystal morphology.* Proc. Amsterdam (B) **55**, 134–139, 1952, Nr. 2. (März/Apr.) (Groningen, Univ., Krist. Inst.)

Schön.

**Lieselott Herforth and Johannes Krumbiegel.** *Einige Beobachtungen an Cadmium-sulfid-Kristallen.* Naturwiss. **40**, 270–271, 1953, Nr. 9. (Mai.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Abt. Biophys., Inst. Med u. Biol.) Die nach der Methode von FRERICHS aus der Dampfphase gewonnenen  $\text{CdS}$ -Kristalle streuen in bezug auf Lumineszenz und Leitfähigkeit sehr stark. Aus mehreren Züchtungen wurden etwa 500 Kristalle mikroskopisch untersucht und nach ihren Wachstumserscheinungen in fünf Gruppen eingeteilt: 1. vollkommen homogene Kristalle (17%), 2. rechtwinklig zur Seitenkante geriffelte (18%), 3. schiefwinklig zur Seitenkante geriffelte (25%), 4. homogene Kristalle mit Zwillingsbildung (3%) und 5. geriffelte Kristalle mit Zwillingsbildung, Riffung symmetrisch zur Mittelnaht (37%). In allen Kristallen hängt die Photoleitfähigkeit stark von der Richtung des angelegten Feldes ab. Sie streut innerhalb jeder Gruppe beträchtlich. Doch finden sich in den Gruppen (1) bis (3) mehr gut leitende Kristalle als in den Gruppen (4) und (5).

Schön.

**S. Mrozowski.** *Thermal conductivity of carbons and graphite.* [S. 1330.]

**W. P. Mason and B. T. Matthias.** *The piezoelectric, dielectric and elastic properties of  $\text{ND}_2\text{D}_2\text{PO}_4$  (deuterated ADP).* [S. 1387.]

**Otto Emersleben.** *Eine Darstellung des Einflusses der Kristallbegrenzung auf die Gitterenergie endlicher Ionenkristalle.* Z. Elektrochem. **56**, 305–308, 1952, Nr. 4. (Berlin.) Verf. gibt eine zusammenfassende Übersicht (vorgetragen auf der Diskussionstagung der Bunsengesellschaft, Berlin 1952) über den Einfluß der Kristallbegrenzung auf die Gitterenergie endlicher 1-, 2- und 3 dimensionaler Ionenkristalle in Abhängigkeit von der Größe der Kristallstücke. Für ein endliches neutrales Gitterstück, insbesondere vom Steinsalzttyp, z. B. in Gestalt eines Würfels von  $n$  Ionenpaaren je Würfelkante, wird eine Entwicklung des elektrostatischen Anteils der Gitterenergie als Funktion von  $n$  gegeben durch eine Darstellung nach fallenden ganzen Potenzen von  $n$ , deren Glieder der Reihe nach sind: die auf der MADELUNG-Konstanten beruhende Volumenenergie (Glieder der Größenordnung  $n^3$ ) und die zusammen die Aufteilungsenergie bildende Flächenenergie (Glieder der Größenordnung  $n^2$ ), Kantenenergie (Größenordnung  $n$ ) und Eckenenergie (konstantes Glied) nebst einem kleinen in der Grenze für

$n \rightarrow \infty$  gegen 0 strebenden Restglied. Eine kurze Übersicht wird auch über gleichnamige Gitter gegeben. Emersleben.

**G. Leibfried und W. Brenig.** *Zur spezifischen Wärme fester Körper.* Z. Phys. **134**, 451–468, 1953, Nr. 4. (25. März.) (Göttingen, Inst. Theor. Phys.) Die DEBYESche Theorie stellt die spezifische Wärme als Temperaturfunktion mittels der charakteristischen Temperatur  $\Theta$  dar.  $\Theta$  kann aus den elastischen Konstanten berechnet werden und stellt sich bei genauer Untersuchung als noch etwas temperaturabhängig heraus. Da hierbei nur zwei atomare Gitterkonstanten benötigt werden, die makroskopischen Messungen jedoch drei Konstanten  $c_{11}$ ,  $c_{12}$  und  $c_{44}$  liefern, ist eine widerspruchsfreie Auflösung nur möglich, wenn die „CAUCHYSche Relation“  $c_{12} = c_{44}$  erfüllt ist. Erweiterungen der gittertheoretischen Ansätze führen auf mehr als drei erforderliche Konstanten, sind also nicht mehr eindeutig bestimmbar. In der Arbeit werden daher neben den Gitterkräften (Federkopplung) der einfachen Theorie noch Volumenkräfte zwischen den Valenzelektronen berücksichtigt. Das entspricht einer Kombination des Spektrums der Gitterschwingungen aus DEBYE- und EINSTEIN-Termen. Die mathematische Durchführung des Gedankenganges bringt eine eindeutige Rückführung der drei benötigten Konstanten auf die drei elastischen Konstanten. Die Anwendung erfordert die graphische Lösung einer Gleichung zehnten Grades und liefert prüfbare Ergebnisse. Der Vergleich dieser Ergebnisse mit gittertheoretischen Rechnungen und experimentellen Daten gibt sowohl die „normale“ Temperaturabhängigkeit von  $\Theta$  (bei Silber) als auch die „anomale“ (bei den Alkalimetallen) quantitativ richtig wieder. Bock.

**W. A. Bowers.** *Lattice vibrations and resistivity.* Phys. Rev. (2) **87**, 173, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Der Verf. hat die Frage untersucht, ob die experimentell beobachteten Abweichungen von der BLOCH-GRÜNEISENSchen Formel sich auf den Unterschied zwischen dem wahren Gitterschwingungsspektrum und dem DEBYE-Modell zurückführen lassen. In gewissen Fällen kann durch einfache Änderungen des DEBYE-Spektrums eine befriedigende Übereinstimmung erreicht werden; in anderen scheint jedoch die BLOCH-GRÜNEISEN-Formel unzulänglich zu sein. Weiterhin wurde versucht, das Gitterspektrum aus den experimentellen Widerstandskurven in Verbindung mit Angaben über die spezifischen Wärmen abzuleiten. Wie schon bei früheren Arbeiten erwiesen sich die berechneten Spektren als sehr abhängig von geringen Änderungen der zugrunde gelegten Versuchsdaten. K. Weiß.

**F. M. Kelly and D. K. C. MacDonald.** *On  $\Theta$ -value in metals.* Phys. Rev. (2) **87**, 210, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 181. (Nat. Res. Coun. Canada.) Arbeiten von BORN, BLACKMAN und anderen deuten darauf hin, daß die von DEBYE angenommene Frequenzverteilung der Gitterschwingungen zu stark vereinfacht ist. Gewöhnlich wird  $\Theta$  (DEBYE) aus der  $C_v$ -Temperatur-Funktion abgeleitet. Da  $C_v = (\delta E / \delta T)_v$  und der elektrische Widerstand  $R$  der Energie  $E$  nahezu proportional ist, sollte  $\Theta$  stets mit einem aus der Steigung der Widerstands-Temperaturkurve gewonnenen  $\Theta_R$  verglichen werden. Beide Methoden setzen voraus, daß  $\Theta$  temperaturunabhängig ist. Vermutlich erhält man eine bessere Beschreibung des Gitterverhaltens, wenn man  $\Theta$  als temperaturabhängigen Parameter anerkennt und die Berechnung auf die totale innere Energie, d. h. die integrierte spezifische Wärme zurückführt. K. Weiß.

**G. Parzen and T. Walnwright.** *The calculation of energy bands in crystals.* [S. 1316.]

**J. Friedel.** *The distribution of electrons round impurities in monovalent metals.* [S. 1389.]



- N. F. Mott.** *Note on the electronic structure of the transition metals.* [S. 1389.]
- F. W. Reynolds and G. R. Stillwell.** *Mean free paths of electrons in evaporated metal films.* [S. 1392.]
- K. S. Singwi.** *Electron-lattice interaction and superconductivity.* [S. 1392.]
- E. Maxwell.** *Similarity properties of the two-fluid model of superconductivity.* [S. 1392.]
- E. Justl, M. Kohler und G. Lautz.** *Zur Theorie der absoluten Thermokraft dünner Metallschichten und -drähte.* [S. 1410.]
- P. T. Landsberg.** *The theory of direct-current characteristics of rectifiers.* [S. 1412.]
- P. T. Landsberg.** *Contributions to the theory of heterogeneous barrier layer rectifiers.* [S. 1412.]
- T. G. Owe Berg.** *Note sur l'effet des vibrations atomiques sur le paramagnétisme et sur la chaleur spécifique.* [S. 1415.]
- Jack R. Tessman.** *The parallel susceptibility of an antiferromagnet at low temperatures.* [S. 1415.]
- Frederic Keffer.** *Spin-spin relaxation in ferromagnetic resonance.* [S. 1417.]
- Ellhu Abrahams and C. Kittel.** *Spin-lattice relaxation in ferromagnets.* [S. 1418.]
- M. F. M. Osborne.** *Number theory and the magnetic properties of an electron gas.* [S. 1420.]
- M. C. Steele.** *Application of the theory of numbers to the magnetic properties of a free electron gas.* [S. 1420.]
- Norman Rostoker.** *Interpretation of the electron-inertia experiment for metals with positive Hall coefficients.* [S. 1423.]
- W. Shockley.** *Interpretation of  $e/m$  values for electrons in crystals.* [S. 1424.]
- T. Holstein.** *Optical and infrared reflectivity of metals at low temperatures.* [S. 1430.]
- D. L. Dexter.** *Conductivity of cold-worked metals.* Phys. Rev. (2) **85**, 936–937, 1952, Nr. 5. (1. März.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) LANDAUER hat die Widerstandsänderung bei Kaltverformung in der Weise berechnet, daß er als Streupotential die Energie an der Untergrenze des Leitfähigkeitsbandes in einem Gitter mit einer Versetzung zugrunde legte. Verf. erweitert die Methode und diskutiert die Wirkung der Singularität, die Dichte und Streupotential auf der Versetzungsachse besitzen. K. Weiß.
- D. L. Dexter.** *Scattering of electrons in metals by dislocations.* Phys. Rev. (2) **86**, 770–774, 1952, Nr. 5. (1. Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die Änderung der elektrischen Leitfähigkeit von Metallen bei Kaltverformung wird nach der Methode von KOEHLER behandelt, wobei die Streuung der Elektronen durch Paare von parallelen Stufenversetzungen als Haupteffekt angesehen wird. Die von KOEHLER bzw. LANDAUER angenommenen Formen der elektronischen Abschirmung werden verglichen. Wie gezeigt wird, wird ein bisher vernachlässigter Term des Streupotentials aufgehoben durch die Diskontinuität der Ionenverschiebung senkrecht zu der die Versetzungsachsen enthaltenden Ebene. Das streuende Matrixelement wird ausgewertet und die Leitfähigkeitsänderung nach der Störungsmethode von MACKENZIE und SONDRHEIMER berechnet. Schließlich wird

die Anisotropie des Widerstandes diskutiert und gezeigt, daß der Widerstand in der Gleitrichtung am kleinsten ist.  
K. Weiß.

**Earl L. Steele and James A. Krumhansl.** *A cellular calculation of the band structure for barium oxide.* Phys. Rev. (2) **89**, 901, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Zur Berechnung der Wellenfunktionen und der Energiewerte des BaO-Kristalls wird dieser in 'sphärische' Zellen eingeteilt und für diese ein kugelsymmetrisches Potential einschließlich Austausch entwickelt. Die Bloch-Funktionen werden aus Linearkombinationen atomähnlicher Eigenfunktionen gewonnen und Grenzbedingungen aufgestellt für die Schnittflächen der Zellen benachbarter Atome. Es ergibt sich eine Mindestbreite der verbotenen Zone von 3,4 eV zwischen  $\Gamma$  (000) im Leitfähigkeits- und  $\Gamma$  (110) im Valenzband. Für optische Übergänge ist der geringste Abstand jedoch gleich 7,3 eV an der Stelle  $\Gamma$  (000). Es zeigt sich weiterhin, daß der Ionenanteil der Bindung beträchtlich ist.  
Schön.

**M. S. Ahmed.** *Partial ionization in lithium hydride.* Nature **165**, 246, 1950, Nr. 4189. (11. Febr.) (London, Univ. Coll.) Kristalldrehaufnahmen mit Kupfer K $\alpha$ -Strahlung zeigen, daß Lithiumhydrid (LiH) vom NaCl-Typ keineswegs völlig ionisiert ist; der wahrscheinlichste Zustand ist nach vorliegenden Versuchen  $\text{Li}^{+0.25}\text{H}^{-0.25}$ . Jedenfalls dürften die äußersten noch möglichen Grenzen bei 50%iger Ionisation, zum anderen beim nicht ionisierten Zustand liegen.  
Weyerer.

**Jean Hoerni and Jean Weigle.** *Structure of graphite.* Nature **164**, 1088, 1949, Nr. 4182. (24. Dez.) (Geneva, Univ., Phys. Dep.)

**W. R. Cook Jr. and Hans Jaffe.** *Ferroelectricity in oxides of fluorite structure.* [S. 1387.]

**Anders Byström and Ann Marie Byström.** *Crystal structure of hollandite.* Nature **164**, 1128, 1949, Nr. 4183. (31. Dez.) (Stockholm, Univ., Inst. Phys. Inorg. Chem., and Geolog. Survey of Sweden.)

**C. Romers, J. A. A. Ketelaar and C. H. MacGillavry.** *Crystal structure of ammonium tetrametaphosphate.* Nature **164**, 960–961, 1949, Nr. 4179. (3. Dez.) (Bandung, Univ. Indonesia, Lab. Phys. Chem., Amsterdam, Univ., Lab. Gen. Inorg. Chem.)

**D. M. Donaldson and J. Monteath Robertson.** *Crystal structure of ovalene.* Nature **164**, 1002–1003, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (Glasgow, Univ., Chem. Dep.)

H. Ebert.

**Rudolf Kohlhaas.** *Zur Kenntnis der struktur kristallisierter aliphatischer Verbindungen: Röntgenuntersuchung eines sauren Natriumpalmitats.* Chem. Ber. **82**, 487–494, 1949, Nr. 6. (Dez.) (Leuna, Kr. Merseburg.) Verf. untersuchte in Weiterführung der Messungen an Seifen, Cetylpalmitat und Dicothyläther und im Hinblick auf die von P. Fikwall und J. W. McBayn diskutierten Verbindungen im System Palmitinsäure-Natriumpalmitat Einkristalle des sauren Natriumpalmitats. Die Struktur desselben erwies sich als außerordentlich ähnlich der rhombischen Struktur des Paraffins.  
R. Jaeger.

**S. Furberg.** *X-ray crystallographic data on the mandelic acids.* Research **4**, 192, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Blindern, Norway, Univ. Oslo, Inst. Chem.) Die röntgenographische Untersuchung von racemischer Mandelsäure ergibt folgende Daten: aus Wasser Bildung von orthorhombischen Platten; positive Doppelbrechung:  $a||a$ ,  $\beta||a$ ,  $\gamma||b$ ,  $a = 9,67$ ,  $b = 16,20$ ,  $c = 9,94$  Å; 8 Moleküle pro Einheitszelle, röntgenographische Dichte 1,296; keine Reflexion 0kl, h0l und hk0 für ungerade Werte von h, k und l; Raumgruppe P $\bar{6}$ ca. Entsprechend für d-Mandelsäure:

monokline Platten:  $a = 8,61$ ,  $b = 5,84$ ,  $c = 15,12$  Å,  $\beta = 103^\circ$ ; Dichte 1,358; vier Moleküle pro Einheitszelle, Anordnung nach C2; keine Reflexionen 0k0 und h00 für ungerade Werte von h und k, Reflexionen h0l und 0kl nur zum Teil; Raumgruppe  $P2_{11}$ .  
O. Fuchs.

**R. J. Wakelin** und **E. L. Yates**. *A study of the order-disorder transformation in iron-nickel alloys in the region FeNi<sub>3</sub>*. Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 221–240, 1953, Nr. 3 (399 B). (März.) (Sheffield, Univ., Phys. Dep.) Die Arbeit untersucht den Einfluß verschiedener Glühtemperaturen und verschiedener Abkühlungsgeschwindigkeiten auf den spezifischen Widerstand, das RÖNTGEN-Spektrogramm und die magnetischen Eigenschaften. Es zeigt sich, daß Ordnungsvorgänge in dem ganzen Bereich von 50 bis 80 Atomprozent Nickel eine merkwürdige Rolle spielen: die kritische Temperatur liegt zwischen 494 und 500°C. Die Überstrukturbildung wurde röntgenographisch bestätigt. Die Wirkung geringer Zusätze von Al, Cu, Mo und Mn zu FeNi<sub>3</sub> auf Magnetisierung und CURIE-Temperatur wurde untersucht. Diese Messungen führen zu dem Schluß, daß die äußersten Elektronen der zugesetzten Elemente die 3 d-Schalen der Nickelatome besetzen, während das magnetische Moment der Eisenatome ungeändert bleibt. v. Klitzing.

**S. Amelinekx**. *Spiral growth patterns on apatite crystals*. Nature **169**, 841–842, 1952, Nr. 4307. (17. Mai.) (Ghent, Univ., Geol. Inst., Crystallog. Lab.) Vorläufige Mitteilung. Die vom Verf. an den Prismenflächen (1010) von Fluorapatit entdeckte Wachstumsspirale wird beschrieben. Die Stufenhöhe ist  $10 \pm 2$  Å. Mit 2 Abbildungen.  
Scharnow.

**Mlle Marie-Louise Delwaulle**. *Étude de la solidification des mélanges de tétrachlorure et de tétrabromure de germanium, avant, pendant et après les réactions d'échanges qui donnent naissance aux chlorobromures de germanium*. C. R. **234**, 2361 bis 2363, 1952, Nr. 24. (9. Juni.) In einer Mischung von GeCl<sub>4</sub> und GeBr<sub>4</sub> findet ein Austausch statt und es stellt sich ein Gleichgewicht zwischen GeCl<sub>4</sub>, GeCl<sub>3</sub>Br, GeCl<sub>2</sub>Br<sub>2</sub>, GeClBr<sub>3</sub> und GeBr<sub>4</sub> ein. Zum Nachweis dienen die RAMAN-Linien mit der höchsten Intensität: 396, 309, 281, 257 und 235 cm<sup>-1</sup> in der obigen Reihenfolge. Die Einstellung des Gleichgewichts erfordert bei 11°C ungefähr 24 h, bei 0°C eine Woche. Das Spektrum von GeBr<sub>4</sub> wurde im flüssigen und im festen Zustand aufgenommen. Es umfaßt die Linien: 80, 112, 235 und 327 bzw. 87, 111, 234 und 325 cm<sup>-1</sup>. Je nach Wahl der Temperatur kristallisiert die Mischung vor, während oder nach den Austauschreaktionen. Die Schmelz- und Erstarrungsdiagramme zeigen, daß die Erstarrung nicht zur Bildung von Chlorid-Bromiden führt, die feste Phase hat also dieselbe Zusammensetzung wie die Flüssigkeit. Die Bildung der Chlorid-Bromide erhöht die Löslichkeit von GeBr<sub>4</sub> in GeCl<sub>4</sub>. Die sämtlichen aufgeführten Verbindungen sind isomorph, doch bilden GeBr<sub>4</sub> und GeCl<sub>4</sub> vermutlich in Abwesenheit der Zwischenverbindungen keine lückenlosen Mischkristalle.  
M. Wiedemann.

**J. W. Stout** und **Lester Guttman**. *The electrical resistivity of indium-thallium solid solutions*. [S. 1393.]

**André J. P. Meyer** et **Pierre Taglang**. *Influence du champ magnétique sur une transformation polymorphique d'un ferromagnétique*. [S. 1414.]

**E. Raub** und **P. Walter**. *Die Umwandlungen im Gebiet der ternären  $\alpha$ -Gold-Kupfer-Zink-Mischkristalle*. [S. 1462.]

**Harald Sörum**. *Orden, uorden og faseoverganger i krystaller*. Tidsskr. Kjem. Bergv. Metallurg. **12**, 115–122, 1952, Nr. 7. (Sept.) In seinem allgemeinen Überblick über Phasenübergänge geht Verf. zunächst auf den thermodynamischen, auf den strukturellen und auf den Standpunkt der Umwandlungsgeschwindigkeit ein. Er unterscheidet folgende Typen: 1. mit Änderung in der sekundären



Koordination, 2. Übergänge Ordnung-Unordnung, 3. solche mit Änderung in der primären Koordination, 4. mit Änderung im Bindungstyp. Als Beispiele für Typ 1 werden die polymorphen Formen von  $\text{SiO}_2$ , als Beispiel für Typ 3 Calcit-Aragonit und für Typ 4 Diamant-Graphit erwähnt. Für die Untergruppe Rotationsübergänge des Typs 2 werden dreierlei verschiedenartige Beispiele herangezogen: a: Molekülkristalle wie  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2$ , b: polare Molekülkristalle wie  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$  und c: Ammoniumsalze. Bei der anderen Untergruppe, den Kristallen mit Substitution, wird die Erscheinung der Überstruktur diskutiert und Legierungen als Beispiele behandelt. Verf. geht auf die Reflexe der Röntgendiagramme ein und diskutiert die thermodynamischen Betrachtungen, die Theorie von BRAGG-WILLIAMS mit Struktur- und Energieparameter sowie die von BETHE, die die Kraftwirkungen der nächsten Nachbarn berücksichtigt. Ferner wird die Abhängigkeit der verschiedenen Eigenschaften, elektrische Leitfähigkeit, magnetisches Verhalten, spezifische Wärme, HALL-Koeffizient, von der Temperatur und teilweise auch von der Zusammensetzung und der Vorbehandlung erörtert.

M. Wiedemann.

Walter J. Merz. *Domain properties in  $\text{BaTiO}_3$* . [S. 1336.]

W. P. Mason. *Properties of a tetragonal antiferroelectric crystal*. [S. 1387.]

Walter Franz. *Elektronische Leitung in kristallinen Isolatoren*. [S. 1389.]

E. H. Putley and J. B. Arthur. *Lead sulphide - an intrinsic semiconductor*. [S. 1395.]

E. Justl und G. Lautz. *Über die Störstellen- und Eigenhalbleitung intermetallischer Verbindungen. I*. [S. 1395.]

J. M. Houston. *The slope of logarithmic plots of the Fowler-Nordheim equation*. [S. 1412.]

O. Madelung und H. Welker. *Zur Theorie der gemischten Halbleiter*. [S. 1393.]

G. T. Rado, R. W. Wright, W. H. Emerson and A. Terris. *Ferromagnetism at very high frequencies. IV. Temperature dependence of the magnetic spectrum of a ferrite*. [S. 1417.]

T. W. Griswold, A. F. Kip and C. Kittel. *Microwave spin resonance absorption by conduction electrons in metallic sodium*. [S. 1418.]

Toshihiko Okamura, Yoshiharu Torizuka and Yuzo Kojima. *The g factor of ferrites*. [S. 1419.]

Jean Uehersfeld et Jean Combrisson. *Résonance paramagnétique électronique. Historique et principaux résultats*. [S. 1420.]

Ted G. Berlincourt. *The de Haas van Alphen effect in enriched tin isotopes*. [S. 1420.]

Warren E. Henry. *The anomalous paramagnetism of copper sulfate pentahydrate*. [S. 1421.]

Warren E. Henry. *Spin paramagnetism of  $\text{Cr}^{+++}$ ,  $\text{Fe}^{+++}$ , and  $\text{Gd}^{+++}$  at liquid helium temperatures and in strong magnetic fields*. [S. 1421.]

W. E. Henry. *Anomalous paramagnetism of copper sulfate pentahydrate*. [S. 1421.]

Ralph P. Hudson. *Properties of the  $\text{Cr}^{+++}$  ion in the paramagnetic alums at low temperatures*. [S. 1422.]

J. Zernike. *Studies in alums. II. Manganic and cobaltic alums*. [S. 1422.]

Simon Foner. *The Hall effect in nickel ferrite*. [S. 1424.]

**Hartmut Kallman, Bernard Kramer and Arnold Perlmutter.** *Induced conductivity in luminescent powders. II. a c impedance measurements.* [S. 1394.]

**D. G. Avery.** *The optical constants of lead sulphide, lead selenide and lead telluride in the 0,5-3  $\mu$  region of the spectrum.* [S. 1429.]

**O. A. Weinreich and W. E. Dañforth.** *Optical properties of crystalline thoria.* [S. 1444.]

**O. Stasiw.** *Optische Eigenschaften des Silberbromids mit Zusatz bei tiefen Temperaturen.* [S. 1445.]

**Werner Martienssen.** *Photochemische Vorgänge in Alkalihalogenidkristallen.* [S. 1445.]

**Alfred Seeger, Hans Donth and Albert Kochendörfer.** *Theorie der Versetzungen in eindimensionalen Atomreihen. III. Versetzungen, Eigenbewegungen und ihre Wechselwirkung.* Z. Phys. **134**, 173—193, 1953, Nr. 2. (20. Jan.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallforsch. u. Inst. f. Theor. u. angew. Physik, T. II. Stuttgart; u. Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.) Verff. untersuchen theoretisch die Wechselwirkung zwischen Versetzungen und Schallwellen im Rahmen des FRENKELSchen Modells. Dabei zeigen sie, daß es gewisse Kombinationen von thermischen Wellen gibt, die trotz der Berücksichtigung von Nichtlinearitäten in den Kraftgesetzen einfache, an Eigenschwingungen erinnernde Eigenschaften haben. Sie sind z. B. stationär, d. h. ihre Bewegungsform ändert sich im Laufe der Zeit nicht, und sie lassen sich ohne Energiezufuhr dauernd aufrechterhalten. Sie werden als oszillatorische Eigenbewegungen bezeichnet. In Analogie dazu werden Versetzungen, deren Wandern stets mit Unterschallgeschwindigkeit erfolgt und mit dem Transport von Materie verbunden ist, als translatorische Eigenbewegungen beschrieben. Es werden dann mit Hilfe der BACKLUND-Transformation, deren wichtigste Eigenschaften besprochen sind, einfache Gesetze für die Superposition von Eigenbewegungen aufgestellt und die Eigenschaften der sich so ergebenden Wellengruppen und ihre Wechselwirkung mit Versetzungen untersucht. Dabei zeigt sich, daß die Wechselwirkung im Rahmen des eindimensionalen kontinuierlichen Modells keine Dämpfung bewegter Versetzungen zur Folge hat. Eine solche ergibt sich erst in dreidimensionalen Modellen und bei Berücksichtigung der diskontinuierlichen Struktur der Kristalle. Die Betrachtungen, insbesondere weitere Überlagerungen von Eigenbewegungen, die für die Entstehung von Versetzungen von Bedeutung sind, werden in einer in dieser Zeitschrift folgenden Arbeit fortgesetzt werden.

Röhm.

**F. R. N. Nabarro.** *The interaction of screw dislocations and sound waves.* Proc. Roy. Soc. London (A) **209**, 278—290, 1951, Nr. 1097. (23. Okt.) (Birmingham, Univ.) Das PETERLSsche Modell einer Schraubenversetzung im unendlichen Medium wird durch Einführung von Massenkraften auf den dynamischen Fall erweitert und die Streuung einer normal zur Gleitebene einfallenden Schubwelle für den Fall  $\lambda < b$ ,  $\lambda$  Wellenlänge,  $b$  Gitterabstand, Versetzungsstärke untersucht. Aus den Grenzbedingungen an den Gleitebenen folgen Amplitude und Phase  $\alpha$  der Streuwelle, sowie der Streuquerschnitt  $\sigma$ . Im 1. Näherung ist  $\sigma \approx \lambda$ . Für die Streuung sind zwei unabhängige Mechanismen verantwortlich. 1. Die Versetzung (Vg) wirkt als Inhomogenität; 2. Sie führt im Schallfeld Querschwingungen aus und wird so zur Sekundärquelle. Aus der Amplitude der Oszillation und der bekannten Kraft einer Schubwelle auf die Vg folgt deren „effektive Masse“. Bei Vernachlässigung von  $\alpha$  ergibt diese sich als reell und  $\approx \log \lambda/b$ . Der Schalleinfall schief zur Vg-Achse wird behandelt: Die Vg schwingt hier nicht mehr starr, und es ist außer ihrer Masse auch ihre Steife

zu berücksichtigen. Analog einer (Linien-)Ladung in einer elektromagnetischen Welle erleidet die  $V_g$  – sobald sie schwingt – außer der Querkraft eine („LORENTZ“-)Kraft in Schallrichtung mit einem (bei  $\alpha = 0$ ) endlichen zeitlichen Mittelwert („Strahlungsdruck“). Die Rechnung stützt sich auf die Durchführung der elektromagnetischen Analogie durch J. D. ESHELBY (1950, unveröffentlicht). Der Wirkungsquerschnitt der Impulsübertragung ergibt sich gleich dem Streuquerschnitt  $\sigma$ . Verf. setzt sich schließlich mit der LEIBFRIEDSchen Theorie der Bremsung einer wandernden  $V_g$  infolge Streuung thermischer Schallwellen auseinander (G. LEIBFRIED, s. diese Ber. **29**, 1698, 1950), als deren Mangel eine Vermengung der beiden Streumechanismen bezeichnet wird. Es wird gezeigt, daß der Beitrag langer Wellen – bei beiden Effekten – kleiner ist als in der o. a. Arbeit. Auch unter Einbeziehung der für eine Bremsung wesentlichen kurzen DEBYE-Wellen vermutet Verf. einen Gesamteffekt, der unter dem von LEIBFRIED erhaltenen liegt. Goehlich.

**Hans Kostron, Elfriede Höffler und Werner Sautter.** *Zur Metallographie der Leichtmetalle. VI. Über den Ätzangriff auf Reinstaluminium.* [S. 1462.]

**A. E. Johnson and N. E. Frost.** *Rheology of metals at elevated temperatures.* [S. 1322.]

**A. H. Cottrell.** *The time laws of creep.* [S. 1322.]

**S. Tolansky and M. Omar.** *Techniques for high-magnification topographical studies.* Nature **170**, 81–82, 1952, Nr. 4315. (12. Juli.) (Egham, Surrey, Roy. Holloway Coll.) Ein dünner Film von Canada-Balsam wird als Rückstand aus verdampfter Lösung auf dem Objekt angebracht, das monochromatisch beleuchtet wird. Das entstehende Interferenzbild wird stark vergrößert aufgenommen; Grenzen der Kristallstruktur zeichnen sich im Interferenzbild deutlich ab. Bei Beobachtung in weißem Licht ist der Kontrast erhöht. Rawer.

**G. Zimmermann und K. Vehrung.** *Über Ring-Papierchromatographie nach der Tropfmethode. I. Mitteilung.* Angew. Chem. **63**, 556, 1951, Nr. 23/24. (21. Dez.) (Rostock, Univ., Inst. Agrikulturchem. Bodenkde.) Beim Auftropfen der zu chromatographierenden Lösung aus einer Glaskapillare auf ein mittelweiches Filtrierpapier in einem Exsikkator werden in 2–5 h Ringchromatogramme erhalten, die durch Photometrieren quantitativ ausgewertet werden können. Der Trenneffekt ist sehr gut. Die Brauchbarkeit der Methode wird an Hand der Chromatogramme von Histidin, Glycin, Prolin, Tyrosin, Leucin, Lysin, Alanin und Valin gezeigt. Ö. Fuchs.

**Jack Bastlek.** *Sur les chaleurs d'adsorption de  $NH_3$ ,  $PH_3$ ,  $AsH_3$  sur le gel de silice.* C. R. **234**, 1279–1281, 1952, Nr. 12. (17. März.) Von Silikagelproben, die im Vakuum auf 200 bzw. 400 bzw. 800° erhitzt worden waren, wurde die Konzentrationsabhängigkeit der differentiellen Adsorptionswärme  $q_D$  von  $NH_3$ ,  $PH_3$  und  $AsH_3$  gemessen. Für  $PH_3$  und  $AsH_3$  beträgt  $q_D$  in allen Fällen etwa 7 kcal Mol, es hegt hier eine physikalische Adsorption vor. Bei  $NH_3$  dagegen erfolgt zunächst bei niedrigen Konzentrationen eine Chemisorption und erst anschließend eine physikalische Adsorption. Der Übergang zwischen beiden Vorgängen liegt bei umso niedrigerem  $c$ , je höher die Vorbehandlungstemperatur der Proben war. Daraus folgt, daß das Silikagel noch restliches Wasser enthält, das mit  $NH_3$  Wasserstoffbrücken bildet. Ö. Fuchs.

**W. Hirst and J. K. Lancaster.** *Effect of water on the interaction between stearic acid and fine powders.* Trans. Faraday Soc. **47**, 315–322, 1951, Nr. 3 (Nr. 339). (März.) (Al-Industr., dermaston, Berks., Ass. Electr. Res. Lab.) Die Adsorption und Desorption von Stearinsäure aus Benzol bei 18°C an Pulvern von  $TiO_2$ .



$\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiC}$ ,  $\text{TiC}$ ;  $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Zn}$  und  $\text{ZnO}$  wurde untersucht. Die adsorbierte Menge wurde aus der Konzentrationsänderung der Lösung in einem LANGMUIR-Trog ermittelt. Verff. arbeiteten sowohl unter trockenen Bedingungen als auch mit Zusatz von Spuren Wasser zur Lösung und mit Pulvern, die mit einer Wasserhaut bedeckt waren. Sie unterscheiden zwischen physikalischer Adsorption, Chemosorption und Reaktion unter Seifenbildung. Bei den inaktiven Pulvern  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiC}$  und  $\text{TiC}$  wird die Form der Isothermen durch Wasser nicht verändert, nur die adsorbierte Menge wird verringert. Bei den aktiven Pulvern  $\text{Cu}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$  und  $\text{Zn}$  wird die Adsorption durch Zusatz von Wasser erhöht, bei feuchtem  $\text{Cu}_2\text{O}$  ist sie über 100 mal stärker als an trockenem, Zusatz von Wasser zur Lösung im Verhältnis 1:10<sup>5</sup> steigert sie innerhalb der ersten zwei Stunden um den Faktor 15. Verff. nehmen an, daß bei diesen aktiven Pulvern das Wasser die chemische Reaktion in Gang setzt. Der Einfluß des Wassers hängt von der Natur des Metalls und der Art des Oxyds ab. Bei  $\text{ZnO}$ -Pulver findet auch bei sorgfältigem Ausschluß von Wasser eine chemische Reaktion mit Stearinsäure statt, die Geschwindigkeit wird jedoch durch Zusatz von Wasser erhöht.

M. Wiedemann.

**E. Havinga und Mrs. M. den Hertog-Polak.** *Properties and reactions of molecules at interfaces. I. Theoretical remarks on ionic concentrations in the neighbourhood of monolayers containing charged groups.* [S. 1409.]

**E. Havinga.** *Properties and reactions of molecules at interfaces. II. Chemical analysis of surface layers obtained by spreading a fatty acid on hypophases of varying pH and ionic composition.* [S. 1410.]

**D. G. Avery.** *Some optical properties of evaporated layers of silver, copper and tin.* [S. 1429.]

**R. C. Faust.** *An interferometric study of some optical properties of evaporated silver films.* [S. 1430.]

**H. Göttsehe.** *Die Struktur dünner Aluminium-Silber-Schichten.* Z. Phys. **134**, 504 bis 516, 1953, Nr. 4. (25. März.) (Hamburg, Inst. angew. Phys.) Dünne Schichten von Al-Ag-Legierungen, deren Al-Gehalt durch geeignete Führung des Aufdampfvorganges beim Zunehmen der Schichtdicke von 20% bis 90% ansteigt, wobei bei geeigneten Trägertemperaturen die  $\alpha$ -,  $\gamma$ - und  $\delta$ -Phase durchlaufen werden, werden durch schnelles Aufdampfen von NaCl-Spaltflächen im mittelhohen Vakuum erzeugt. Untersucht wird die Struktur dieser Schichten, die bei Trägertemperaturen von 450°C Einkristallschichten sind, sowohl mittels Elektronendurchstrahlung als auch Reflexion. Die eingehend begründete Deutung der Interferenzdiagramme, in denen neben den zu erwartenden kubischen Interferenzen auch Satelliten auftreten, zeigt, daß etwa bei einem Al-Gehalt von 70% neben der kubischen  $\alpha$ -Phase auch die hexagonale  $\gamma$ -Phase auftritt, die in bestimmter Weise zur Ersteren orientiert ist, und zwar (111) kub. || (0001) hex. Ferner treten, durch die metrischen Bedingungen dieser Orientierung bedingt, Gitterfehler auf, die im Interferenzdiagramm ebenfalls gut erkennbar sind.

H. Mayer.

**D. W. Pashley.** *The decomposition of thin oriented silver halide layers.* Phil. Mag. (7) **43**, 1028--1041, 1952, Nr. 345. (Okt.) (London, Imp. Coll.) AgCl, AgBr und AgJ werden entweder in dünnen Schichten im Vakuum auf Einkristallflächen von Glimmer, NaCl, KBr, MgO und Ag aufgedampft oder durch Einwirkung von Cl, Br oder J auf Einkristallflächen von Ag erzeugt und ihre Struktur mittels Elektronenreflexion untersucht, auch in Funktion der Dauer des Elektronenbeschusses. Die Ag-Halogenide erweisen sich immer als hochorientiert auf dem Träger aufgewachsen. Die Schichten, die durch chemischen Angriff des Ag entstanden, waren gegen Elektronenbeschuß sehr stabil. Chemisch entwickelt, schied sich das Ag aus ihnen orientiert auf dem Träger Ag ab, aber

fast immer, besonders auf (111), mit Zwillingsbildung. Die auf Glimmer, NaCl und KCl aufgedampften Schichten, ebenfalls hochorientiert, zersetzten sich unter Elektronenbeschuß, wobei das Gitter des sich bildenden Ag immer dem des Halogenids parallel war. Es wurden eine Reihe verschiedener Orientierungen und starke Zwillingsbildung beobachtet. Diese Orientierungen des entstehenden Ag sind unabhängig vom Träger der Halogenidschicht, also charakteristisch für den Zerfallsprozeß. Gleiche Erscheinungen werden bei Zerfall des AgCl unter dem Einfluß ultravioletter Strahlung beobachtet. AgJ jedoch gibt in beiden Fällen nicht orientiertes Ag. Der Mechanismus des Zerfallsprozesses und der Orientierung wird eingehend erörtert. **H. Mayer.**

**Robert F. Steiner.** *The reversible depolymerization of fibrin.* [S. 1472.]

**Claes Welbull.** *X-ray diffraction pattern given by bacterial flagella.* [S. 1473.]

**Louis Blanchin, Boris Imelik et Mareel Prettre.** *Modifications de texture et de structure de l'hydrargillite au cours de sa déshydratation.* C. R. **233**, 1029–1031, 1951, Nr. 18. (29. Okt.) Die Dehydratation des Hydrargillits wurde thermogravimetrisch untersucht. Dabei wurde ein- und dieselbe Probe auf verschiedene Temperaturen erhitzt und die Endtemperatur aufrecht erhalten, bis konstantes Gewicht erreicht wurde. Die Versuche wurden im Vakuum oder unter Stickstoff ausgeführt. Bei unendlich langsamem Erhitzen bleibt der Wassergehalt zwischen 200 und 300° nahezu konstant. In diesem Temperaturintervall hat die spezifische Oberfläche, die durch Adsorption von Stickstoff bei 195°C bestimmt wurde, ein Maximum. Ferner wurde die Porosität durch Dichtemessungen in He und Hg ermittelt. Verf. stellen fest, daß die im Temperaturintervall von 100° stabile Phase  $Al_2O_3 \cdot 1\frac{1}{2}H_2O$  röntgenographisch die Struktur des Böhmit zeigt, dem die Zusammensetzung  $Al_2O_3 \cdot H_2O$  zukommt. Der Wassermangel in dieser Struktur kann in Beziehung gebracht werden zur großen Porosität.

**M. Wiedemann.**

**J. H. Bowes.** *Composition of skin-collagen and the effect of alkalis on collagen.* [S. 1472.]

**V. Tomberg.** *Effects of ultrasonic irradiation on the coagulation of cellulosic solutions (viscose).* [S. 1467.]

## 5. Elektrizität und Magnetismus

**Lloyd Motz.** *Gauge invariance and classical electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **87**, 224–225, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Der allgemeinen Relativitätstheorie entnommene Methoden werden verwendet, um einen eichinvarianten Ausdruck für die LAGRANGE-Dichte des elektromagnetischen Feldes abzuleiten. Dieser Ausdruck wird dann unter Verwendung der DIRACSchen Matrizen linearisiert. Eine in der LAGRANGE-Funktion auftretende invariante, aber ansonst willkürliche Funktion des Viererpotentials  $A_\mu$  kann so gewählt werden, daß die Lösung für das elektrostatische Potential überall endlich ist.

**Gora.**

**Robert F. Brown Jr.** *Frequency independent „RC“ phase shifter.* [S. 1456.]

**F. Nechleba.** *Erweiterung des Begriffes der Zeitkonstante.* ETZ (A) **74**, 98–101, 1953, Nr. 4. (11. Febr.) (Nürnberg.) In Physik und Technik treten oft aperiodische Ausgleicherscheinungen auf, bei denen die zeitlich abhängige Größe nicht nach einem reinen Exponentialgesetz verläuft. Solche Verhältnisse liegen z. B. bei magnetisch gekoppelten Stromkreisen mit und ohne Eisensättigung sowie bei gewissen Erwärmungsvorgängen vor. Die Dauer des zeitlichen Verlaufes

derartiger Vorgänge läßt sich nicht mehr mit der bekannten Zeitkonstante beschreiben. Die Arbeit bringt einen Beitrag für einen erweiterten Begriff der Zeitkonstante als Maß für die Dauer verwickelter Ausgleicherscheinungen. Bedeutet  $x_0$  den Anfangswert und  $x_\infty$  den Endwert der zeitlich veränderlichen Größe, so definiert

der Ausdruck 
$$T = \frac{1}{(x_\infty - x_0)} \int_{t=0}^{\infty} (x_\infty - x) dt$$
 die verallgemeinerte Zeit-

konstante des Vorganges. Für rein exponentiell verlaufende Vorgänge wird dieser Ausdruck mit der bekannten Formulierung der Zeitkonstante identisch. In vielen praktisch bedeutsamen Fällen kann die erweiterte Zeitkonstante aus den Ausgangs-Differentialgleichungen auch ohne deren Integration abgeleitet werden. Die Zeitkonstante läßt sich unmittelbar aus den Kenngrößen des betreffenden Stromkreises bestimmen. Die Anwendung auf einige Beispiele zeigt die Brauchbarkeit des neu eingeführten Begriffes der verallgemeinerten Zeitkonstante.

Zickner.

**Claude Brot et Marc Bruma.** *Sur une nouvelle méthode de mesure de la permittivité des liquides en hyperfréquence.* C. R. **234**, 1041—1043, 1952, Nr. 10. (3. März.)

Die Grenzwellenlänge der  $H_{10}$ -Welle in einem Rechteckhohlleiter der Breite  $a$  ist  $\lambda_{gr} = 2a/\epsilon$ , wenn er mit einer verlustlosen Flüssigkeit der DK  $\epsilon$  gefüllt ist. Bei einer konstanten Sendefrequenz (Vacuumwellenlänge 3,22 cm) wird nun in einer Meßzelle die Breite  $a$  durch einen 9 cm langen Kolben solange verkleinert, bis die Grenzwellenlänge gleich der verwendeten Vakuumwellenlänge ist. Da dann der Energietransport durch den Hohlleiter exponentiell gedämpft ist, macht sich diese Einstellung  $a'$  durch einen scharfen Abfall der Detektoranzeige am Leiterende beim Verschieben des Kolbens bemerkbar. Nach obiger Beziehung ergibt sich dann bei Kenntnis der Meßfrequenz aus  $a'$  sofort  $\epsilon$ . Einige orientierende Messungen mit etwa 1% Genauigkeit an unpolaren Kohlenwasserstoffen werden mitgeteilt.

Klages.

**Gottfried Möltgen.** *Dielektrische Untersuchungen an Ferriten.* Z. angew. Phys. **4**, 216—224, 1952, Nr. 6. (5. Juni.) (Erlangen.)

Für das Verständnis der ferromagnetischen Eigenschaften der Ferrite ist die Entscheidung der Frage wichtig, ob es sich bei diesen Stoffen um homogene Körper vom Charakter „ferromagnetischer Isolatoren“ oder um Mischkörper handelt, die man sich etwa in der Art der als HF-Kerne verwendeten Massekerne aus leitenden Bezirken mit isolierenden Zwischenschichten aufgebaut vorstellen kann. Die vorliegende Arbeit stellt einen wesentlichen Beitrag zur Klärung dieser Fragestellung dar. Der experimentelle Teil erstreckt sich auf Messungen der Gleichstromleitfähigkeit und von  $\epsilon_r$  und  $tg\delta_c$  zahlreicher Ferritproben innerhalb eines Frequenzbereichs von 50 Hz bis 20 MHz. Die dabei verwendeten Meßmethoden und besonderen Maßnahmen zur Vermeidung von Meßirrtümern werden beschrieben. Im theoretischen Teil wird dann nachgewiesen, daß die Frequenzabhängigkeit von  $\epsilon_r$  und  $tg\delta_c$  mit Vorstellungen über den stofflichen Aufbau in Einklang steht, wie sie K. W. WAGNER in der „Inhomogenitätstheorie“ für Isolierstoffe entwickelt hat. Dazu wird der Zweischichtkondensator als auch für Ferrite geeignetes Modell ohne die für Isolierstoffe gemachten vereinfachenden Annahmen in allgemeiner Form durchgerechnet. Wegen der außerordentlich hohen  $\epsilon_r$ -Werte der Ferrite bei kleinen Frequenzen kann angenommen werden, daß zwischen den einzelnen Ferrit-Kristalliten dünne Luftschichten sind und sich an ihren Berührungstellen Übergangswiderstände bilden. Der Vergleich des Ferrits mit einem Zweischicht-Kondensator erfordert die Berücksichtigung der Verluste in dessen beiden Schichten und führt zu der Folgerung, daß die Luftschichten sehr dünn sein müssen. Die Tatsache, daß bei Ferriten keine magnetische Scherung fest-



gestellt werden kann, ist eine Bestätigung dieses auf Grund dielektrischer Messungen gewonnenen Bildes von der Ferritstruktur. Claußnitzer.

**P. L. McGeer, A. J. Curtis, G. B. Rathmann und C. P. Smyth.** *Microwave absorption and dielectric relaxation in some long-chain esters.* Phys. Rev. (2) **88**, 174, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton, Univ.) Für 13 langkettige Ester wird die anomale Dispersion und Absorption in der reinen Flüssigkeit zwischen 1,25 und 10 cm Wellenlänge gemessen und aus dem Maximum der Absorption ( $\epsilon''$ ) eine mittlere Relaxationszeit ermittelt. Diese steigt mit der Kettenlänge und der Viskosität an, ist aber nur halb so groß wie bei den normalen Bromiden entsprechender Moleküllänge. Die daraus folgende leichtere Dipolorientierung bei den Estern wird mit der Tatsache in Verbindung gebracht, daß bei ihnen sich der Dipol nicht am Kettenende befindet. Die Orientierung mußte hier durch Rotation um C-C-Bindungen innerhalb der Kette erfolgen, was zu einer Relaxationszeitverteilung führt, deren Breite nach den Messungen mit der Kettenlänge zunimmt, mit steigender Temperatur zwischen 3 und 90° aber kleiner wird. Klages.

**Walter J. Merz.** *Domain properties in BaTiO<sub>3</sub>.* Phys. Rev. (2) **88**, 421–422, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Verf. untersuchte die Anordnung und die Bewegung der ferroelektrischen Elementarbereiche unter der Einwirkung eines elektrischen Feldes an sehr guten Einkristallen aus Bariumtitanat. Das Verhalten wurde sowohl an sog. a-Platten, wo die Polarachsen der Elementarbereiche in der Ebene der Platten liegen, als auch an c-Platten, wo sie senkrecht dazu liegen, untersucht. Während bisher nur 90° Wände bekannt waren, konnten jetzt auch 180° Wände beobachtet werden. Die Wände der Elementarbereiche sind infolge der Spannungsdoppelbrechung und Änderung des Brechungsindex nachweisbar. Die inneren Spannungen sind größer bei 90°-Wänden als bei 180°-Wänden sodaß die 90°-Wände scharfer hervortreten als die 180°-Wände. Durch Anlegung eines elektrischen Feldes senkrecht zu den antiparallel gerichteten Bereichen werden die Polarachsen der antiparallelen Bereiche ein wenig in entgegengesetzter Richtung gedreht und dadurch die Spannung vergrößert. Ein anderer Nachweis der 180°-Wände kann in Kristallen gesehen, wo die antiparallelen Bereiche von 90°-Bereichen durchkreuzt werden, die in diesem Fall unter 45° zu der a- und c-Richtung liegen. Es entstehen dann Zick-Zack-Linien. Wird ein Feld in der c-Richtung angelegt, so kann die ganze Zick-Zack-Linie bewegt werden bis alle Bereiche parallel zur c-Achse ausgerichtet sind mit Ausnahme des 45°-Bandes, bei höheren Feldern verschwindet auch dieses. Die mittlere Breite der antiparallelen Bereiche betrug  $10^{-5}$  bis rd.  $10^{-3}$  cm. Ob die Breite von der Länge der Bereiche abhängt, konnte noch nicht entschieden werden. Bei sehr langsamen Durchlaufen der Hystereseschleife konnte jede Änderung der Schleife mit der entsprechenden Wandverschiebung in Zusammenhang gebracht werden. Im Gegensatz zu dem Verhalten in einem Ferromagnetikum scheint es hier energetisch leichter zu sein, neue Elementarbereiche zu schaffen als einen geeignet ausgerichteten Bereich anwachsen zu lassen. Es wurden hunderte von kleinen neuen Bereichen beobachtet, die sehr plötzlich auftreten, wenn ein Feld angelegt wurde. Dies bedingt, daß die „Ecken der Hystereseschleife bei kleineren Feldern“ scharf werden. Wenn mehr als die Hälfte der Elementarbereiche in Richtung des angelegten Feldes liegen, bewirkt ein weiteres Anwachsen des Feldes, daß die verbliebenen entgegengesetzt gerichteten Bereiche ihre Richtung ändern. Diese Wandverschiebung geht langsam vor sich und erfordert höhere Feldstärken. Diese Untersuchungen lassen sich optisch durchführen. Die Ergebnisse werden bestätigt durch die Erscheinung, daß die „Ecken der Hystereseschleife in höheren Feldern“ runder sind. Weitere Untersuchungen, insbesondere über den Temperatureinfluß, sind im Gange. v. Harlem.

**W. P. Mason and B.T. Matthias.** *The piezoelectric, dielectric, and elastic properties of  $\text{ND}_4\text{D}_2\text{PO}_4$  (deuterated ADP).* Phys. Rev. (2) **88**, 477—479, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Verff. bestimmten die dielektrischen, piezoelektrischen und elastischen Koeffizienten von kristallinen  $\text{ND}_4\text{D}_2\text{PO}_4$  (schweres Wasser ADP). Dieses kristallisiert in der gleichen Form wie normales Ammoniumdihydrogenphosphat (ADP), hat jedoch eine Umwandlung bei  $-31^\circ\text{C}$ , also um  $94^\circ$  höher als das normale ADP. Aus der Form des Kristalls unterhalb der Umwandlungstemperatur wird geschlossen, daß es sich um eine antiferroelektrische Umwandlung handelt mit einer der kristallographischen a-Achse als antiferroelektrische Achse. Der Kristall hat einen Temperaturkoeffizienten Null bei  $0^\circ\text{C}$  und kann für Transducer und mechanische Filter benutzt werden. Die Messungen erstreckten sich über das Temperaturgebiet  $+70^\circ\text{C}$  bis zum Umwandlungspunkt. (S. auch das nachstehende Ref.) v. Harlem.

**W. P. Mason.** *Properties of a tetragonal antiferroelectric crystal.* Phys. Rev. (2) **88**, 480—484, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Um die Eigenschaften des tetragonalen Kristalls  $\text{ND}_4\text{D}_2\text{PO}_4$  zu erklären (s. das vorstehende Ref.) wird eine thermodynamische Behandlung entwickelt, welche die beobachtete kristallographische Änderung und die Änderung der DK am Umwandlungspunkt mit dem Auftreten einer spontanen Polarisierung in Verbindung setzt. Für einen antiferroelektrischen Kristall ist im Mittel die spontane Polarisierung Null, da sie in benachbarten Schichten entgegengesetzt gerichtet ist. Jedoch ist das Quadrat der spontanen Polarisierung groß. Hierdurch werden quadratische Komponenten der Spannungen hervorgerufen, welche eine Änderung der Kristallstruktur unterhalb des Umwandlungspunktes hervorrufen. Es wird gezeigt, daß die beobachtete Änderung im Einklang ist mit einer antiferroelektrischen Anordnung mit einer der a-Achsen als antiferroelektrische Achse. Die DKs in allen drei Kristallrichtungen zeigen einen starken Abfall unterhalb des Umwandlungspunktes. v. Harlem.

**W. R. Cook Jr. and Hans Jaffe.** *Ferroelectricity in oxides of fluorite structure.* Phys. Rev. (2) **88**, 1426, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Cleveland, O., Brush Devel. Co.) Verff. bestätigen die hohe DK, die von BOUSKY bzw. WAINER und WENTWORTH für  $\text{Cd}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$  gefunden wurde an einer Probe, die bei  $1300^\circ\text{C}$  geglüht war. Bei Zimmertemperatur betrug sie 450. Eine scharfe Spitze von 2850 wurde bei  $-103^\circ\text{C}$  gefunden, der CURIE-Temperatur. Eine bei  $-190^\circ\text{C}$  aufgenommene Hystereseschleife zeigt, daß diese Verbindung ferroelektrisch ist. Röntgenpulveraufnahmen einer bei  $1150^\circ\text{C}$  hergestellten Probe ergaben, daß keine Perowskitstruktur, wie vermutet, sondern flächenzentrierte Struktur mit einer Gitterkonstanten von  $5,185 \text{ \AA}$  vorliegt. Überstruktur wurde nicht gefunden. Die Linien lassen sich so deuten, daß in jedem  $\text{Cd}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$ -Molekül die O-Atome statisch sieben der acht anionischen Plätze besetzen und daß das Niob und das Cadmium statistisch über die kationischen Plätze der Fluoritstruktur verteilt sind. Der O-O-Abstand von  $1,59 \text{ \AA}$  ist ungewöhnlich klein, wahrscheinlich wegen des Fehlens von  $1/8$  der O-Atome. Die aus den Gitterabständen berechnete Dichte beträgt 6,24, die direkte Messung ergab 5,89. Für  $\text{Pb}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$  (bisher noch nicht beschrieben) wurde bei Zimmertemperatur eine DK von 110 und ein dielektrischer Verlustfaktor von 0,004 bei 100 kHz gefunden. Die DK steigt mit fallender Temperatur von einem Wert 80 bei  $400^\circ\text{C}$  auf 245 bei  $-196^\circ\text{C}$  (der unteren Grenze des untersuchten Temperaturgebietes) an mit Andeutung eines CURIE-Punktes bei noch etwas niedrigerer Temperatur. Röntgenuntersuchungen ergaben eine gestörte Fluoritstruktur mit rhombischer Symmetrie ( $a_0 = 5,285 \pm 0,003 \text{ \AA}$ ,  $\alpha = 89^\circ 15'$ ) und ebenfalls keine Andeutung einer Überstruktur. Diese Ergebnisse sind bedeutsam, weil bisher Ferroelektrizität nicht bei einfachen Strukturen gefunden und vermutet wurde. v. Harlem.

**H. A. Sack et Mme B. Sack.** *Sur la construction d'un oscillateur hertzien et son application à l'analyse organique.* J. Rech. Centre Nat. Rech. Scient. **3**, S. 325 bis 331, 1951, Nr. 15. Die beschriebene Apparatur stellt ein einfaches Laborgerät zur quantitativen Analyse organischer Gemische dar. Im Schwingkreis eines Oszillators mit einer UKW-Röhre liegt ein Flüssigkeitskondensator, und in einem Galvanometerkreis wird ein dem Gitterstrom proportionaler Strom gemessen, der eine nicht lineare Funktion von DK und Verlustwinkel der Füllflüssigkeit des Kondensators ist. Das Gerät bedarf der Eichung mit Flüssigkeitsgemischen bekannter Zusammensetzung, wobei durch Variation der Selbstinduktion des Schwingkreises ein Frequenzbereich des Oszillators gewählt wird, in dem sich möglichst große Differenzen im Gitterstrom bei den verschiedenen Mischungen zeigen. Die Frequenzen liegen zwischen 30 und 700 MHz. Man kann damit die kolorimetrische Methode im Sichtbaren auf UKW übertragen, wozu als Beispiele die Gemische Alkohol-Benzol, Butylalkohol-Isobutylalkohol und Benzol-Benzin untersucht werden. Weiter sind mit der Apparatur Titrationen, wie z. B. Phthalsäure mit Methylamin, durchzuführen. Klages.

**W. B. Bonnor.** *The electrostatic energy of molecules in solution.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1143—1152, 1951, Nr. 11 (Nr. 347). (Nov.) (Liverpool, Univ., Dep. Appl. Math.) Es wird eine Formel für die elektrostatische Energie eines in einer Lösung befindlichen runden Moleküls in Abhängigkeit von seiner Ladungsverteilung, seiner Polarisierbarkeit und der Dielektrizitätskonstanten der Lösung abgeleitet. Die Theorie wird auf Lösungen von Wasser in verschiedenen Alkoholen und von Äthylalkohol in n-Heptan angewendet. Dabei setzt der Verf. nach der Methode von MARTIN (s. diese Ber. **20**, 1497, 1939)  $kT \ln (\lambda/x) = F - F_g$ , wo  $\lambda$  die Aktivität einer polaren Substanz in einer Lösung ist, in der ihr molekularer Anteil  $x$  beträgt, während  $F$  und  $F_g$  die Werte der freien Energie eines gelösten Moleküls in der Lösung bzw. im reinen flüssigen Zustand bedeuten. Bei Anwendung des für  $F$  abgeleiteten Ausdrucks in vereinfachter Form, der die Dielektrizitätskonstante der Lösung  $\epsilon$ , die Polarisierbarkeit  $\alpha$  sowie das Dipolmoment  $\mu$  und den Molekülradius  $a$  enthält, kann aus experimentell ermittelten Werten  $\log (\lambda/x)$  als lineare Funktion von  $\epsilon$ ,  $\alpha$  und  $a$  mit der Neigung  $-\mu^2/(a^3 kT)$  für verschiedene Temperaturen dargestellt werden. Die aus diesen Geraden ermittelten Werte für  $a$  stimmen mit den aus dem Molekularvolumen berechneten Werten gut überein. Abweichungen vom RAOULTschen Gesetz können meistens mit der elektrostatischen Energie der Lösung erklärt werden. Aus der Theorie wird ferner eine Formel für die Änderung der elektrostatischen Energie beim Anlegen eines äußeren elektrischen Feldes an die Lösung abgeleitet.

Bender.

**L. Essen and K. D. Froome.** *Dielectric constant and refractive index of air and its principal constituents at 24,000 Mc./s.* Nature **167**, 512—513, 1951, Nr. 4248. (31. März.) (Nat. Phys. Lab., Electr. Div.) Die Meßmethode beruht auf der Beobachtung der Resonanzfrequenzänderung eines Hohlraumes, der mit dem zu untersuchenden Gas gefüllt und dann entleert wird. Die Meßgenauigkeit erreicht diejenige optischer Methoden: sie wird erzielt durch Benutzung eines Hohlraumes geringer Dämpfung in einer Brückenschaltung und durch Vergleichung der Meßfrequenzen mit Normalquarzen. Die Meßfrequenz lag bei  $24 \cdot 10^9$  Hz. Für die Abhängigkeit des Brechungsindex von Druck und Temperatur werden formelmäßige Beziehungen angeben, u. a. auch für Luft mit Verunreinigungen durch Kohlensäure und Wasserdampf. Die für verschiedene Gase erhaltenen Resultate sind tabellarisch zusammengestellt und werden z. T. mit auf optischem Wege gewonnenen Ergebnissen anderer Autoren verglichen. Die Übereinstimmung ist gut.

Zickner.



**Walter Franz.** *Elektronische Leitung in kristallinen Isolatoren.* Z. Phys. **132**, 285 bis 311, 1952, Nr. 3. (23. Juni.) (Münster i. Westf., Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Grundlagen einer Theorie der räumlich homogenen elektronischen Leitung in hohen elektrischen Feldern und des elektronischen Durchschlags isolierender Kristalle werden systematisch entwickelt. Unter Berücksichtigung von Stoßionisation und Rekombination wird die Verteilungsfunktion der Leitungselektronen auf die verschiedenen Energien bestimmt, sodann unter Einbeziehung der inneren Feldemission quasistationär die zeitliche Veränderung ihrer Anzahl berechnet. Hieraus läßt sich die Stromstärke sowie die Bedingung für den elektronischen Durchschlag gewinnen. Die Anwendung auf das Beispiel KBr zeigt, daß innere Feldemission aus dem Valenzband als Ursache des Durchschlags bei den Alkalihalogeniden ausscheidet, jedoch unter Umständen die Zündung des Stoßionisationsdurchschlages durch innere Feldemission aus dem F-Band erforderlich sein kann. Weiterhin ergibt sich, daß man bei polaren Kristallen weder die Bremswirkung der akustischen noch die der optischen Gitterschwingungen außer Betracht lassen darf. Die richtige Bedingung für den Stoßionisationsdurchschlag stimmt mit dem v. HIPPELSchen „low energy criterion“ ebenso wenig überein wie mit dem FRÖHLICHschen „high energy criterion“. (Zusammenfg. des Verf.)  
Clausnitzer.

**D. L. Dexter.** *Conductivity of cold-worked metals.* [S. 1377.]

**D. L. Dexter.** *Scattering of electrons in metals by dislocations.* [S. 1377.]

**E. Justi, M. Kohler und G. Lautz.** *Zur Theorie der absoluten Thermokraft dünner Metallschichten und -drähte.* [S. 1410.]

**T. Holstein.** *Optical and infrared reflectivity of metals at low temperatures.* [S. 1430.]

**J. Friedel.** *The distribution of electrons round impurities in monovalent metals.* Phil. Mag. (7) **43**, 153—189, 1952, Nr. 337. (Febr.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Es wird theoretisch die Verteilung der Elektronen rund um eine positiv geladene Verunreinigung behandelt, die in einem einwertigen Metall gelöst ist. Anwendungen der entwickelten Theorie werden in Bezug auf gelösten Wasserstoff, wo die Verunreinigung ein Proton ist, und in Bezug auf solche wie Zink, Gallium usw. von denen man gewöhnlich annimmt, daß ihre Elektronen zu den Leitungselektronen beitragen, gemacht. In allen Fällen ergibt sich eine Abschirmung der positiven Ladung, es läßt sich zeigen, daß in manchen Fällen dies durch die Bildung von Bindungszuständen unterhalb des Niveaus der FERMI-Verteilung erfolgt. Die Beziehungen dieser Ergebnisse zu der HUME-ROTHERY-Regel werden diskutiert. Die neuen Gedanken werden benutzt, die Lösungswärme von Wasserstoff und mehrwertigen Metallen in Edelmetallen zu berechnen und die magnetischen Eigenschaften dieser Legierungen zu diskutieren. Ferner wird noch die Emission und Absorption von Röntgenstrahlen behandelt. In den Röntgenscalen entstehende Vakanzen werden dabei als positive Verunreinigungen behandelt. In gewissen Fällen werden quantitative Voraussagen über die Energie der Röntgenabsorptionskanten gemacht. In gleicher Weise wird die optische Absorption der Edelmetalle und das Röntgenstrahlspektrum gewisser Legierungen behandelt.  
v. Harlem.

**N. F. Mott.** *Note on the electronic structure of the transition metals.* Phil. Mag. (7) **44**, 187—190, 1953, Nr. 349. (Febr.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Die niedrige Zahl der Leitungselektronen (0,6) bei Ni, Co und Pd (einschließlich ihrer Legierungen) wird durch VAN DER WAALSsche Kräfte zwischen den 3 d- und 4 d-Schalen dieser Metalle erklärt.  
H. Ebert.

**W. A. Bowers.** *Lattice vibrations and resistivity.* [S. 1376.]

**H. E. Rorschach jr. and Melvin A. Herlin.** *The resistance minimum in magnesium at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **87**, 193, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) [Kurzer Sitzungsbericht.] Drei sehr reine Magnesiumproben wiesen sämtlich zwischen 1 und 40° K ein Minimum des Widerstandes auf; dies ist allerdings bei der wahrscheinlich unreinsten Probe am besten ausgebildet. Über 20° K können alle Kurven durch die Form  $\varrho = \varrho_0 + \alpha T^b$  wiedergegeben werden, mit  $b$  annähernd gleich 3.5. Die MATTHIESSENSche Regel scheint jedoch nicht zu gelten, da sich mindestens zwei der Kurven schneiden. K. Weiß.

**D. K. C. MacDonald.** *Experiments on electrical conductivity.* Phys. Rev. (2) **87**, 210, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) [Kurzer Sitzungsbericht.] [Nat. Res. Council Canada.] Bei Untersuchungen des elektrischen Widerstands von Alkalimetallen zwischen 300 und 4° K zeigte Rubidium eine besonders auffallende „Umwandlung“ in der Nähe von 190° K. Kalium und Cäsium verhielten sich im oberen Temperaturbereich ebenfalls anomal, Lithium und Natrium dagegen überall regelmäßig. Wahrscheinlich spielt hier eine Änderung der Elektronenstruktur eine Rolle. Thermische Ausdehnung, Thermokraft und magnetische Widerstandsänderung wurden ebenfalls gemessen. Messungen durch den Schmelzpunkt hindurch und im flüssigen Zustand lieferten Resultate, die insbesondere bezüglich der Änderung von  $\Theta$  (DEBYE) beim Schmelzen interessant sind. K. Weiß.

**H. Preston-Thomas.** *Electrical resistance of tantalum.* Phys. Rev. (2) **87**, 210, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) [Kurzer Sitzungsbericht.] [Nat. Res. Council Canada.] Der elektrische Widerstand von Tantal wurde zwischen Zimmertemperatur und dem Supraleitungs-Sprungpunkt gemessen. Für einen großen Teil dieses Gebiets ergibt sich aus der Steigung der Widerstands-Temperaturkurve ein  $\Theta$  (DEBYE) von 210° K, gegen 245° K aus Messungen der spezifischen Wärme. Die Probe war physikalisch und chemisch ungewöhnlich rein ( $R/R_0 = 0.008$ ). K. Weiß.

**George B. Yntema.** *Effect of grain size on magnetoresistance of polycrystalline copper.* Phys. Rev. (2) **86**, 598, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) [Kurzer Sitzungsbericht.] (Yale Univ.) Die magnetische Widerstandserhöhung von drei Kupferproben erwies sich als von der Korngröße abhängig; bei den Proben mit kleinsten bzw. größten Kristalliten verhielten sich die relativen Widerstandserhöhungen wie 3,5:1. K. Weiß.

**J. W. Henderson, H. G. Cooper and J. W. Marx.** *Analysis of the resistivity changes produced by deuteron irradiation of copper, silver and gold.* Phys. Rev. (2) **86**, 642–643, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) [Kurzer Sitzungsbericht.] (Univ. Illinois.) Es wird angenommen, daß die Widerstandserhöhung  $\Delta\rho$  bei Deuteronenbeschuß von Folien der Konzentration  $N$  der entstehenden Störstellenpaare (je eine Nicht- und Falschbesetzung) proportional ist:  $\Delta\rho = K \cdot N$ . Die Entstehung solcher Paare wird beschrieben durch den Ansatz  $dN = A dm - B N dn - C(N, T) dt$ , wobei  $n$  die Anzahl der pro Flächeneinheit einfallenden Deuteronen,  $B$  die Wahrscheinlichkeit der Paarvernichtung durch Beschuß und  $C(N, T)$  einen thermischen Rückbildungsvorgang bedeuten. Falls  $C$  durch Wahl tiefer Temperaturen unterdrückt wird, erhält man  $\Delta\rho = K A B \cdot (1 - e^{-Bn})$ , in bester Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen an Au, Ag und Cu (Universität von Illinois). K. Weiß.

**J. Marx, J. Kochler and C. Wert.** *Effect of deuteron bombardment on the electrical resistivity of copper, silver and gold.* Phys. Rev. (2) **86**, 643, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) [Kurzer Sitzungsbericht.] (Univ. Illinois.) Folien (3 Millizoll Dicke) von Cu, Ag und Au wurden bei  $-150^\circ\text{C}$  mit 12 MeV-Elektronen beschossen. Die Anfangssteigerung des Widerstandes war bei Au 2,5mal so groß wie bei Ag und 3,0mal

so groß wie bei Cu. Die Gesamtänderung belief sich auf 23,5% bei Cu, 31% bei Ag, 47,2% bei Au. Nach der Beschießung wurden die Proben bei  $-171^{\circ}\text{C}$  gelagert; nach 40 Stunden hatten die Widerstände weniger als 1% abgenommen.

K. Weiss.

**R. A. Dugdale.** *The extra electrical resistance due to cold work and neutron irradiation of platinum.* Phil. Mag. (7) **43**, 912–914, 1952, Nr. 343. (Aug.) (Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est. Harwell.) Verf. berichtet über die Änderung des zusätzlichen elektrischen Widerstandes von Platinproben, die entweder mit Neutronen beschossen waren oder einer Kaltbearbeitung unterzogen waren, infolge einer Wärmebehandlung. Die beiden mit Neutronen bestrahlten Proben zeigten eine Zunahme des Widerstandes um 0,2%, nachdem sie 3 Monate bei  $50^{\circ}\text{C}$  dem Neutronenstrom des BEPO-Meilers in Harwell ausgesetzt waren, die Kaltbearbeitung erhöhte den Widerstand um 1,5%. In Abhängigkeit von der Zeit läßt sich der durch die Bestrahlung wie durch die Kaltbearbeitung erzielte Zusatzwiderstand darstellen durch  $r = A \log_{10}(t + \gamma)$ , wo  $A$ ,  $B$  und  $\gamma$  Konstanten bei konstanter Temperatur sind. Die Konstanten  $A$ ,  $B$  und  $\gamma$  und die aus der experimentell gefundenen Gleichung bestimmbare Aktivierungsenergie  $U$  werden zusammengestellt. Bemerkenswert ist, daß für alle Proben derselbe Wert für  $U$  (1,19 eV) gefunden wurde. Es wird daraus geschlossen, daß der gleiche Prozeß in beiden Fällen für die Abnahme des Zusatzwiderstandes verantwortlich ist. Dies unterstützt die Ansicht von SEITZ, daß die Zunahme des Widerstandes infolge Kaltbearbeitung zum mindesten zum Teil bedingt ist durch die Schaffung von Gitterfehlstellen (oder vielleicht von Gitterzwischenstellen).

v. Harlem.

**J. Adam, A. Green and R. A. Dugdale.** *An effect of electron bombardment on order in  $\text{Cu}_3\text{Au}$  alloy.* Phil. Mag. (7) **43**, 1216–1218, 1952, Nr. 346. (Nov.) (Harwell, Atom. Energy. Res. Establ.) Verff. untersuchten den Einfluß von Gitterdefekten, die durch Bombardement mit hochenergetischen Elektronen erzeugt wurden, auf den Ordnungszustand von  $\text{Cu}_3\text{Au}$ -Legierungen. Verff. stellten zunächst durch eine genau beschriebene Wärmebehandlung eine Probe her, die einen hohen Ordnungszustand besaß. Die Probe wurde dann 2 h lang mit 1 MeV-Elektronen beschossen bei einer Temperatur zwischen  $40$  und  $45^{\circ}\text{C}$ , die gesamte eingestrahlte Elektronenmenge betrug  $3 \cdot 10^{17}$  Elektronen/cm<sup>2</sup>. Eine meßbare Änderung des elektrischen Widerstandes wurde dadurch nicht hervorgerufen. Die Probe wurde dann verschieden lang auf  $100^{\circ}$  erwärmt und jedesmal (bei  $0^{\circ}\text{C}$ ) der Widerstand gemessen. Der Widerstand nahm dann exponentiell mit der Zeit der Erwärmung ab. Eine darauffolgende Erwärmung auf  $130^{\circ}$  ergab ein erneutes Absinken des Widerstandes. Ein auf die Erwärmung auf  $100^{\circ}\text{C}$  folgender Elektronenbeschuß ließ den Widerstand deutlich erkennbar abnehmen, ebenso ein dritter Elektronenbeschuß. Verff. kommen auf Grund dieser Versuche in ihrer Diskussion der Ergebnisse zu dem Schluß, daß bei Herstellung künstlich erzeugter Gitterdefekte es möglich ist, einen Gleichgewichtszustand der Ordnung zu erzeugen, bei einer Temperatur, wo die rein thermische Behandlung in vernünftigen Zeiten keinen Effekt hervorruft.

v. Harlem.

**C. E. Dixon, C. J. Meehan and J. A. Brinkman.** *Bombardment of ordered  $\text{Cu}_3\text{Au}$  by 1 mev electrons.* Phil. Mag. (7) **44**, 449–450, 1953, Nr. 351. (Apr.) (Downey, Calif., North Amer., Aviat. Inc.) Beschuß von geordnetem  $\text{Cu}_3\text{Au}$  mit  $10^{18}$  Elektronen/cm<sup>2</sup> der Energie 1 MeV bei rd.  $60^{\circ}\text{C}$  ergab in Übereinstimmung mit den Untersuchungen von ADAM, GREEN und DUGDALE eine Abnahme des elektrischen Widerstandes um 3% nach mehreren Stunden, gemessen bei  $100^{\circ}\text{C}$ . Eine zweite Probe wurde vor der Bestrahlung 40 h auf  $375^{\circ}\text{C}$  gehalten, in 400 h auf  $200^{\circ}\text{C}$  abgekühlt und dann auf dieser Temperatur 300 h gehalten. Der Widerstand betrug dann bei  $20^{\circ}\text{C}$   $4,10 \cdot 10^{-6}$  Ohm·cm und  $1,52 \cdot 10^{-6}$  Ohm·cm bei



—195°C. Die Proben wurden dann mit insgesamt  $3,4 \cdot 10^{16}$  Elektronen  $\text{cm}^2$  bestrahlt. Widerstandsmessungen bei -195°C nach diesem Beschuß ergaben innerhalb der Meßgenauigkeit (1%) keine Änderungen. Die Probe wurde dann innerhalb 350 h auf Zimmertemperatur gebracht. Zwischenmessungen bei -195°C ergaben eine Abnahme um 2,7% in 50 h. Zwischen 50 und 350 h zeigte der Widerstand sowohl Zunahmen wie Abnahmen, die die Meßgenauigkeit überschritten. Nach 350 h ergab ein weiteres Anlassen auf 100°C (1 h) keine merkbare Widerstandsänderung. Weitere Versuche sind im Gange.

v. Harlem.

**F. W. Reynolds and G. R. Stilwell.** *Mean free paths of electrons in evaporated metal films.* Phys. Rev. (2) **88**, 418–419, 1952, Nr. 2, (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Cu- und Ag-Schichten werden in gutem Vakuum durch schnelles Aufdampfen in Dicken von 100–2000 Å hergestellt. Es wird gezeigt, daß diese Schichten wohl unmittelbar nach der Herstellung sehr schnell ablaufende Widerstandsverminderung zeigen, daß aber nach ein bis zwei Stunden fast stabile Endwerte erreicht werden solcher Art, daß spezifischer Widerstand und Temperaturkoeffizient mit theoretisch zu erwartenden Werten übereinstimmen. Daher kann man aus der Widerstandsabhängigkeit von der Schichtdicke auf Grund der von DINGLE abgeleiteten Beziehungen die mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen in den genannten Metallen berechnen. Der so für Ag bestimmte Wert stimmt gut überein mit dem Wert, den man aus SOMMERFELDS Theorie berechnet, wenn man je ein freies Elektron pro Atom annimmt. Für Cu ist der aus den Messungen bestimmte Wert um 15% größer als der theoretische. Auch die an diesen Schichten gemessenen Temperaturkoeffizienten des Widerstandes stimmen mit theoretisch berechneten Werten gut überein.

H. Mayer.

**K. S. Singwi.** *Electron-lattice interaction and superconductivity.* Phys. Rev. (2) **87**, 1044–1047, 1952, Nr. 6, (15. Sept.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Ein schneller als der Schall bewegtes Elektron würde Phononen in Form einer engen, hinter ihm zurückbleibenden Spur, analog der ČERENKOV-Strahlung, aussenden. Zwei Elektronen würden daher in starke Wechselwirkung miteinander treten, wenn das eine in der Spur des anderen liegt. Auf Grund dieser Vorstellung wird ein Modell für den supraleitenden Zustand vorgeschlagen. Die mittels der BLOCH-NORDSIECK-Transformation erhaltene Wechselwirkung zwischen Elektronen und Gitter wird im Koordinatenraum untersucht, und der „Spur“-Charakter der Wechselwirkung wird nachgewiesen. In einem Anhang wird unter Verwendung einer kanonischen Transformation die Wechselwirkung zwischen zwei Elektronen berechnet.

Schoeneck.

**E. Maxwell.** *Similarity properties of the two-fluid model of superconductivity.* Phys. Rev. (2) **87**, 1126–1127, 1952, Nr. 6, (15. Sept.) Berichtigung ebenda **88**, 1434, Nr. 6, (15. Dez.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand., Cryogen. Sect.) Nach dem von GORTER und CASIMIR vorgeschlagenen Zweiflüssigkeitenmodell bilden die Elektronen zwei „Phasen“, eine „gasförmige“ aus normalen Elektronen mit den Eigenschaften eines SOMMERFELDSchen Elektronengases und eine „kristallisierte“ Phase von Supraleitelektronen in einem niedrigeren Energiezustand. Es wird gezeigt, daß dieses Modell neben den thermodynamischen Eigenschaften zu deren Deutung zuerst entstanden war, auch die bei den kürzlichen Isotopenmessungen an Zinn beobachteten Ähnlichkeitseigenschaften, z. B. die geometrische Ähnlichkeit der Schwellenwertkurven für die verschiedenen Isotopen, erklären kann. Umgekehrt bedeuten die Isotopenversuche eine gute Stütze für das Zweiflüssigkeitenmodell.

Schoeneck.

**J. W. Stout and Lester Guttman.** *Superconductivity of indium-thallium solid solutions.* Phys. Rev. (2) **88**, 703–712, 1952, Nr. 4, (15. Nov.) (Chicago, Ill., Univ.,

Inst. Study Metals.) Es wird über Messungen an supraleitenden festen Lösungen von Thallium in Indium berichtet. Die Zusammensetzung reichte von reinem Indium bis 50% Thallium. Die magnetische Induktion und der elektrische Widerstand wurden bei verschiedenen Temperaturen und magnetischen Feldstärken gemessen. Untersucht wurden Einkristallproben mit 0,5, 10, 15 und 20 Atomprozent Thallium und polykristalline Proben mit einem Gehalt von 15, 20, 38 und 50% Thallium. In den verdünnteren Lösungen wurde ein scharfes Eindringen des Feldes in die Probe bei konstanter Temperatur festgestellt und die Wiederherstellung des Widerstandes erfolgte bei der gleichen Feldstärke. Wenn die Thalliumkonzentration wuchs, erstreckte sich das Eindringen des Flusses über einen breiteren Feldbereich und der Widerstand erschien erst, nachdem der Fluß praktisch völlig eingedrungen war. Bei den Einkristallproben war der eingefangene Fluß im Feld Null kleiner als 20% des der Permeabilität Eins bei dem Feld entsprechenden, bei dem das Eindringen des Flusses beginnt. Die Breite des Übergangs in den polykristallinen Proben entsprach der der Einzelkristalle, jedoch war der eingefangene Fluß viel größer. Die kritischen Felder für die Zerstörung der Supraleitfähigkeit werden für den Bereich 0 bis 20% Thallium mitgeteilt und der Elektronenanteil der spezifischen Wärme des normalleitenden Metalls wird aus ihnen in der üblichen Weise berechnet. Schoeneck.

**J. W. Stout and Lester Guttman.** *The electrical resistivity of indium-thallium solid solutions.* Phys. Rev. (2) **88**, 713–714, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Es werden Messungen des elektrischen Widerstandes fester Indium-Thallium-Lösungen mit Thalliumgehalten von 0 bis 50 Atomprozent in dem Temperaturgebiet vom Siedepunkt des Heliums bis Raumtemperatur beschrieben. Ein anomales Verhalten des Widerstandes einer Probe mit 30 Atomprozent Thallium deutet darauf hin, daß sie zwischen 45° K und 60° K wahrscheinlich eine Umwandlung von der flächenzentriert-kubischen in die tetragonale Form erfährt. Schoeneck.

**D. P. Detwiler.** *Low temperature thermal conductivity of tin and tin-bismuth alloys.* [S. 1330.]

**T. S. Smith and J. G. Daunt.** *Some properties of superconductors below 1° K. III. Zr, Hf, Cd and Ti.* Phys. Rev. (2) **88**, 1172–1176, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys. Astron.) Mittels der schon früher für die Messung der magnetischen Schwellenwertkurven von Supraleitern unterhalb 1° K benutzten Versuchstechnik wurden an Cadmium, Zirkon, Hafnium und Titan vor und nach einer Wärmebehandlung Untersuchungen angestellt. Es wurde gefunden, daß in Zirkon und Hafnium die magnetischen Eigenschaften durch Wärmebehandlung stark beeinflusst wurden und daß diese Eigenschaften nur nach geeigneter Temperung denen eines idealen Supraleiters ähnelten. Die Resultate für die getemperten Metalle waren folgende: Die Übergangstemperatur  $T_c$  im Magnetfeld Null war 0,602° K für Cadmium, 0,546° K für Zirkon, 0,374° K für Hafnium, 0,558° K für Titan und die Neigung der magnetischen Schwellenwertkurven bei  $T = T_c$  in Gauß/Grad war 112 für Cadmium, 170 für Zirkon, 230 für Hafnium und 450 für Titan. Die magnetischen Schwellenwertkurven für Cadmium und Zirkon waren parabolisch mit  $H_0 = 33,8$  Gauß für Cadmium und 46,4 Gauß für Zirkon. Die thermodynamisch berechnete spezifische Wärme der normalen Elektronen war  $1,54 \cdot 10^{-4}$  T cal/Mol Grad für Cadmium und  $3,92 \cdot 10^{-4}$  T cal/Mol Grad für Zirkon. Für Hafnium und Titan wurden wegen der Irreversibilität ihrer Übergänge zur Supraleitung keine thermodynamischen Berechnungen durchgeführt. Schoeneck.

**O. Madelung und H. Welker.** *Zur Theorie der gemischten Halbleiter.* Z. angew. Phys. **5**, 12–14, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Erlangen, Siemens-Schuckert-Werke, Allg.

Lab.) Für isotrope gemischte Halbleiter, in denen der Stromtransport sowohl durch Elektronen als durch Defektelektronen erfolgt, wird die magnetische Widerstandsänderung und die Thermokraft berechnet. Die Formeln werden im Zusammenhang mit der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit und der HALL-Konstanten besprochen. Letztere ist etwas von der magnetischen Feldstärke abhängig, wodurch bei hohen Feldern eine Vorzeichenumkehr der HALL-Konstanten auftreten kann. G. Bauer.

**Lieselott Herforth und Johannes Krumbleg.** *Einige Beobachtungen an Cadmiumsulfid-Kristallen.* [S. 1375.]

**R. E. Aitchison.** *Preparation of photo-conducting cadmium sulphide.* Nature **167**, 812—813, 1951, Nr. 4255. (19. Mai.) (Sydney, Univ., Dep. Electr. Engng.) Die Gewinnung von Cadmiumsulfid aus einer wässrigen Lösung von Cadmiumsulfat und Schwefelwasserstoffgas wird beschrieben. Durch Aufdampfen im Hochvakuum werden dünne Cadmiumsulfidschichten erhalten, deren photoelektrische Eigenschaften praktisch denen von Cadmiumsulfidkristallen der sonst üblichen Herstellung gleich sind. G. Bauer.

**B. D. McMichael and S. Mrozowski.** *Frequency response of PbS cells.* Phys. Rev. (2) **88**, 1216, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) [Kurzer Sitzungsbericht.] (Univ. Buffalo.) Die Untersuchung einer handelsüblichen PbS-Zelle der Continental Electric Company mit intermittiertem Licht (Unterbrechungsfrequenz 50—9000 Hz) der Wellenlänge  $0,4 - 3,6 \mu$  ergibt, daß in diesem Strahlungsbereich die Ansprechzeit der Zelle unabhängig von der Wellenlänge ist. Herbeck.

**Hartmut Kallman, Bernard Kramer and Arnold Perlmutter.** *Induced conductivity in luminescent powders. II. ac impedance measurements.* Phys. Rev. (2) **89**, 700 bis 707, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) (New York, N. Y., New York Univ., Phys. Dep.) Es wird angenommen, daß bei der Photoleitung in Schichten aus Pulvern von Sulfidphosphoren strahlungsempfindliche und strahlungsunempfindliche Bereiche vorliegen, wobei die Impedanzänderungen in den ersteren auf Änderungen der Elektronendichte im Leitfähigkeitsband beruhen. An einem einfachen Modell eines entsprechend geschalteten Dielektrikums, das zwei in Serie geschalteten Kapazitäten, äquivalent ist, von denen eine einen parallel geschalteten strahlungsempfindlichen Ohmschen Widerstand hat, wird der Gang der Kapazitätsänderung und des Wertes von  $Q$  (Verhältnis des Imaginär- und des Realteils der Impedanz) berechnet, wobei bei UV-Anregung die ungleichförmige Erregung der Schicht berücksichtigt wird. Während sich für  $AC$  mit der eingestrahlenen Intensität ein Anstieg bis zu einem Sättigungswert ergibt, der um so langsamer erfolgt, je höher die Frequenz ist, durchlaufen die Werte von  $Q$  ein Minimum. Bei den Frequenzen 4, 6, 80 und 800 kHz wurde  $1/C$  und  $Q$  an den Phosphoren  $ZnCdSPb$ ,  $Ag$ ,  $ZnSAg$ ,  $ZnCdSPbCuNi$  bei Anregung mit UV, Röntgen- und  $\gamma$ -Strahlen gemessen und der Einfluß von Ultrarot untersucht. Die Ergebnisse stimmen mit den Voraussagen überein. Insbesondere wird das Minimum von  $Q$  beobachtet, das durch Änderung der  $DK$  nicht gedeutet werden kann. Schön.

**A. F. Gibson.** *The sensitivity and response time of lead sulphide photoconductive cells.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 603—615, 1951, Nr. 7 (Nr. 379B). (1. Juli.) (Malvern, Wores., Telecomm. Res. Establ.) Für den Arbeitsmechanismus der Photoleiter vom Typ der Bleisulfidzellen schlägt Verf. ein theoretisches Modell vor, daß die Annahme von Raumladungs-Potentialschwellen an den interkristallinen Kontakten, deren Höhe durch Bestrahlung abnimmt, zur Voraussetzung hat. Anschließend umfangreiche Messungen an verschiedenen hergestellten PbS-Zellen bestätigen im wesentlichen die theoretischen Berechnungen. Die Messung des Abklingverlaufes der Photoleitfähigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur



zwischen 77 bis 332° K ergibt bei tiefen Temperaturen ein einfaches, bei höheren Temperaturen ein doppeltes Exponentialgesetz. Die Zeitkonstante  $t$  des anfänglichen Abklingens nimmt mit steigender Temperatur ab. Mit zunehmender Impulslänge der Belichtungszeit nimmt  $t$  ab, als Funktion der Belichtungsintensität zeigt  $t$  ein schwaches Maximum, ferner ist zwischen  $\lambda = 0,4 - 2,6 \mu$   $t$  unabhängig von der Wellenlänge des bestrahlenden Lichtes. Die Empfindlichkeit  $S$ , die bei kleinen Strömen bzw. Feldstärken praktisch konstant ist, nimmt bei hohen Strömen stark ab. Ebenfalls fällt  $S$  mit zunehmender Vorbelichtung. Als wesentliche Stützung der obigen Theorie wird die gemessene Unabhängigkeit des Quotienten  $t/S$  von der Vorbelichtung angesehen, wie auch die Tatsache, daß  $t/S$  annähernd der Temperatur proportional ist. Herbeck.

**E. H. Putley and J. B. Arthur.** *Lead sulphide—an intrinsic semiconductor.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 616—618, 1951, Nr. 7 (Nr. 379B). (1. Juni.) (Great Malvern, Wores., Telecomm. Res. Establ., Ministry Supply.) HALL-Konstante  $R$  und Leitfähigkeit  $\sigma$  von natürlichem sardinischem Bleisulfat werden im Bereich von 290° K bis 1100° K gemessen. Die reinsten Materialproben enthielten ca.  $10^{16}$  Löcher/cm<sup>3</sup> bei Raumtemperatur und zeigten Transistor-Effekte, weniger reine Proben hatten  $10^{17}$  Elektronen/cm<sup>3</sup> ohne Transistor-Eigenschaften. Bei hohen Temperaturen stimmen die Werte der HALL-Konstanten praktisch für die vorliegenden Reinheitsgrade überein und weisen auf n-Leitung hin. Oberhalb 650° K scheint Eigenleitung vorzuliegen. Die Energiedifferenz zwischen leerem und gefülltem Band, die aus dem Temperaturverlauf von  $R$  oberhalb 900° K bestimmt wurde, beträgt 1,7 eV. Herbeck.

**C. A. Hogarth.** *Some conduction properties of the oxides of cadmium and nickel.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 691—700, 1951, Nr. 8 (Nr. 380B). (1. Aug.) (Reading, Univ., Phys. Dep.) Gemessen werden elektrische Leitfähigkeit  $\sigma$  und Thermokraft  $dE/dT$  von Preßkörpern aus sehr reinem Cadmiumoxyd, schwarzem und grünem Nickeloxyd als Funktion der Temperatur  $T$  zwischen 20°—550° C und des Sauerstoffdruckes  $P$  zwischen  $10^{-3}$ —777 mm Hg zur Nachprüfung entsprechender Theorien des Verf. (Phil. Mag. **39**, 260, 1948) und C. WAGNERS (s. diese Ber. **14**, 1650, 1933). Die theoretischen Gesetze  $\lg \sigma = \mp (1/n) \cdot \lg P + \text{Const}$  (— bei Überschußhalbleitern, + bei Defekthalbleitern) und  $dE/dT = -(k/n|e|) \cdot \lg P + \text{const.}$  werden durch die Messungen bis auf den zu groß gemessenen Wert von  $n$  gut bestätigt. Abschließend wird ein Bändermodell für CdO aufgestellt. Herbeck.

**E. Justi und G. Lantz.** *Über die Störstellen- und Eigenhalbleitung intermetallischer Verbindungen. I.* Z. Naturforschg. **7a**, 191—200, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Braunschweig, T. H., Inst. techn. Phys.) Im Gegensatz zu den allgemein bekannten Widerstandsminima bei den Überstrukturen der Edelmetalllegierungen zeigen sich im System Cd-Sb bei den intermetallischen Verbindungen sehr hohe Maxima des elektrischen Widerstandes. Dieser Effekt wird in der vorliegenden Arbeit hinsichtlich seiner Strukturabhängigkeit experimentell und theoretisch näher untersucht. Dabei ergibt sich, daß reinstes und stöchiometrisch zusammengesetztes CdSb als echter Eigenhalbleiter aufgefaßt werden kann. Geringe Zusätze anderer Metalle ergeben Störstellen-Halbleiter; die möglichen Fälle von Überschuß- und Mangelhalbleitung werden im Anschluß an theoretische Erkenntnisse über die BRILLOUIN-Zonenstruktur eingehend diskutiert. CdSb zeigt am Schmelzpunkt eine sprunghafte Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit, ganz im Gegensatz zu bisher bekannten Halbleitern. Abweichungen der Zusammensetzung vom stöchiometrischen Verhältnis ergeben stets Überschußleitung. Eine theoretische Deutung ist nur unter besonderen Annahmen über die bisher nicht ausreichend bekannte Kristallstruktur möglich. Schließlich wird auf das Auftreten einer

metastabilen Verbindung  $\text{Cd}_3\text{Sb}_2$  hingewiesen; es kann durch extrem langsames Abkühlen der Schmelze vermieden werden. K. Weiß.

**Malcolm Dole.** *Glass electrode behavior in acid solutions.* J. Chem. Phys. **18**, 1411, 1950, Nr. 10. (Okt.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Dep. Chem.) Der Meinungsaustausch über einen Aufsatz von SINCLAIR und MARTELL (vgl. diese Ber. **30**, 544, 1951) wird mit einer ins einzelne gehenden Erklärung des Verf. über die Wirkung starker Säuren, wie Schwefelsäure und Salzsäure, auf Glasoberflächen fortgesetzt. Danach wird im Wasser Alkali aus der Oberfläche von Corning-015-Glaselektroden ausgelaugt, so daß eine Haut von hydratisiertem Kieselsäuregel zurückbleibt. Durch starke Säuren mit vermindertem Wasserdampfdruck wird diese Oberflächenhaut von Kieselsäure dehydratisiert, das Asymmetripotential, die Abgabegeschwindigkeit von Alkali aus dem Glas an Wasser sowie der elektrische Widerstand der Glasmembran vergrößert und damit die Funktion der Glasoberfläche als Wasserstoffelektrode beeinträchtigt. Diese Erklärung für den Mechanismus des chemischen Angriffs dürfte die Kritik des Verf. an der Theorie der negativen Ionen von SINCLAIR und MARTELL klarstellen. Bender.

**W. Oelsen, G. Graue und H. Huase.** *Die potentiometrisch-maßanalytische Bestimmung des Kohlenstoffs in anorganischen und organischen Substanzen.* Angew. Chem. **63**, 557–560, 1951, Nr. 23/24. (21. Dez.) (Clausthal-Zellerfeld, Bergakad., Inst. Eisenhüttenkde. Gießereiwesen.) Zur Bestimmung sehr kleiner Mengen C in organischen oder anorganischen Verbindungen wird dieser zu  $\text{CO}_2$  verbrannt (starker  $\text{O}_2$ -Überschuß, Zusatz von frisch gegluhtem  $\text{CuO}$ , bei schwer verbrennbaren Substanzen auch Zusatz von feinen Sn-Spanen), als  $\text{BaCO}_3$  gefällt und schließlich maßanalytisch mit potentiometrischer Anzeige bestimmt (auf Grund der Änderung der Ionenkonzentration von sehr verdünnter Barytlauge beim Einleiten von  $\text{CO}_2$ ). Die Titration ist auch elektrolytisch möglich. Anwendungsbeispiele: Stahlproben mit 0,003 und 0,043% C-Gehalt, Ferrochrom mit 0,03 und 0,075% C, ferner mehrere organische Verbindungen. Die Einwaagen betragen beim Stahl 0,3–1 g, bei den organischen Verbindungen 0,2–1 mg. O. Fuchs.

**Wilhelm Forsling, Sirkka Hietanen und Lars Gunnar Sillen.** *Studies on the hydrolysis of metal ions. III. The hydrolysis of the mercury (I) ion,  $\text{Hg}_2^{2+}$ .* Acta Chem. Scand. **6**, 901–909, 1952, Nr. 6. (Stockholm, Swed., Univ., Inst. Gen. Inorg. Chem.; Roy. Inst. Technol., Dep. Inorg. Chem.) Die Hydrolyse des Quecksilberions  $\text{Hg}_2^{2+}$  wurde bei 25°C in Perchloratlösung untersucht. Verff. stellten fest, daß  $\text{Hg}_2^{2+}$  eine schwache Säure ist mit  $\text{pK}_a$  von etwa  $5,0 \pm 0,3$ . Der saure Charakter von  $\text{Hg(I)}$ -Salzlösungen ist auf das stets vorhandene  $\text{Hg}^{+}$  (II) zurückzuführen. Das Standardpotential  $E_{21}^0$  für  $\text{Hg}^{+}$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$  | Pt wird aus dem Standardpotential für  $\text{Hg}_2^{2+}$  |  $\text{Hg}$  und der Gleichgewichtskonstanten zu  $923 \pm 3$  mV berechnet. Diese Berechnung ist der direkten Messung gegenüber vorzuziehen. M. Wiedemann.

**Alexander Bryson.** *The effects of substituents in the naphthalene ring. Part II. The measurement of second dissociation constants of the aminonaphthalene monosulphonic acids.* Trans. Faraday Soc. **47**, 522–527, 1951, Nr. 5 (Nr. 341). (Mai.) (Sydney, Austr., New South Wales Univ. Technol., Chem. Dep.) Die 2. Dissoziationskonstante von 13 Naphthylaminmonosulfesäuren wurde in wäßriger Lösung bestimmt. Diese Substanzen sind dipolare Ionen mit der Formel  $\text{NH}_3^+\text{C}_{10}\text{H}_6\text{SO}_3^-$  und lösen sich im allgemeinen sehr wenig in Wasser. Die Säure  $\text{NH}_3^+\text{C}_{10}\text{H}_6\text{SO}_3^-$ , zu der die obengenannte Substanz die konjugierte Base ist, kann nur in stark

saurer Lösung existieren; die Dissoziationskonstante  $K_1$  für diese Säure ist sehr groß. Die zweite Dissoziationskonstante  $K_2$  bezieht sich auf das Gleichgewicht  $\text{NH}_3^+ \text{C}_{10}\text{H}_6\text{SO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{C}_{10}\text{H}_6\text{SO}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$  und wird beim potentiometrischen Titrieren der wäßrigen Lösung einer Aminsulfosäure gemessen. Für Säuren mit Löslichkeiten unter 0,006 m wird ein Verfahren angegeben, mit dem man die Dissoziationskonstante bestimmen kann, indem man die mit NaOH versetzte Lösung mit HCl titriert und jeweils den  $\text{pH}$ -Wert mißt. Für stärker lösliche Säuren wurde die normale potentiometrische Titration verwendet.

Die so ermittelten  $\text{pK}_2$ -Werte werden mit älteren Literaturwerten verglichen. Es ergibt sich im allgemeinen befriedigende Übereinstimmung. Die Ergebnisse bestätigen die bereits früher ausgesprochene Ansicht, daß die Substitution einer elektronenanziehenden Gruppe in dem Ring, der die Amingruppe enthält, den Unterschied zwischen den  $\alpha$ - und  $\beta$ -Aminen erweitert, während die Substitution in dem Ring, der der Amingruppe fernsteht, diese Differenz verringert. Zur Erklärung dieses Verhaltens wird auf die folgende Arbeit verwiesen.

Bender.

**Alexander Bryson.** *The effects of substituents in the naphthalene ring. Part III. An interpretation of the effects of the  $\text{SO}_3^-$  and  $\text{NO}_2$  groups on the basic strengths of the substituted naphthylamines.* Trans. Faraday Soc. **47**, 528–533, 1951, Nr. 5 (Nr. 341). (Mai.) (Sydney, Austr., New South Wales Univ. Technol., Chem. Dep.) Der Verf. führt einen Vergleich der Wirkungen der Nitro- und der Sulfonatgruppe in verschiedenen Stellungen an den beiden Naphthalinringen auf die Säurestärke des Naphthylaminions durch. Bis auf gewisse Ausnahmen, die gesondert besprochen werden, führt das Einbringen eines Substituenten bei den  $\alpha$ -Aminen zu einer größeren Änderung der Dissoziationskonstanten als bei den  $\beta$ -Aminen, sofern sich die substituierte Gruppe am gleichen Ring wie die Amingruppe befindet. Dies ist auf die größere Polarisation der  $\pi$ -Elektronen im ersten Falle zurückzuführen. Wenn sich die Gruppen an verschiedenen Ringen befinden, wird der Effekt umgekehrt, da die  $\beta$ -Amingruppe eine größere Polarisation im zweiten Ring erzeugt. Die Zusammenstellung der Werte für das Verhältnis der induktiven Wirkungen des Sulfonations und der Nitrogruppe  $\Delta\text{pK}_{\text{NO}_2}/\Delta\text{pK}_{\text{SO}_3^-}$  zeigt eine starke Zunahme für die an zwei Kernen substituierten Verbindungen. Diese Zunahme bedeutet, daß der induktive Einfluß des Sulfonations mit der Entfernung schneller abnehmen muß als der der Nitrogruppe. Es wird versucht, eine Modellvorstellung von dem induktiven Mechanismus zu entwickeln.

Bender.

**T. O. Denney and C. B. Monk.** *Ion pair formation in thiosulphate solutions.* Trans. Faraday Soc. **47**, 992–998, 1951, Nr. 9 (Nr. 345). (Sept.) (Aberystwyth, Wales, Univ. Coll., Edward Davies Chem. Lab.) Aus der Löslichkeit von  $\text{BaS}_2\text{O}_3$  in den wäßrigen Lösungen einer Reihe von Chloriden bei 25°C werden die Dissoziationskonstanten für die Thiosulfate der entsprechenden Kationen berechnet. Na und K bilden die Ionen  $\text{MS}_2\text{O}_3^-$ , während die untersuchten zweiwertigen Kationen  $\text{MS}_2\text{O}_3$  bilden. Nur Cd bildet außerdem  $\text{Cd}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{2-}$ . Ebenso zeigt die Hexamin-Kobalt-Gruppe zwei Assoziationsstufen. — Die Ergebnisse einiger Leitfähigkeitsmessungen an verdünnten  $\text{BaS}_2\text{O}_3$ -Lösungen und die daraus abgeleiteten Werte für die Dissoziationskonstante werden mitgeteilt. Aus  $\text{pH}$ -Messungen von  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -Lösungen mit HCl-Zusätzen geringer Konzentration wird ein geschätzter Wert für die 2. Ionisationskonstante von  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ermittelt. — Ein Vergleich der Dissoziationskonstanten der Erdalkalithiosulfate zeigt, daß diese in derselben Richtung zunehmen wie die Radien der hydratisierten Kationen, im Gegensatz zu den Dissoziationskonstanten der entsprechenden Oxalate und Malonate.

Bender.



**R. J. Callow.** *Activities in the system  $PbO + SiO_2$ .* Trans. Faraday Soc. **47**, 370 bis 376, 1951, Nr. 4 (Nr. 340). (Apr.) (St. Helens, Lancashire, Res. Lab., Pilkington Brothers Ltd.) Der Verf. berechnet aus den von PRESTON und TURNER bestimmten Werten für die Verdampfungsgeschwindigkeit der Gemische von  $PbO$  und  $SiO_2$  (s. diese Ber. **17**, 1053, 1936) die Werte der Aktivitäten von  $SiO_2$ , bezogen auf die reine unterkühlte  $SiO_2$ -Flüssigkeit, und von  $PbO$ , bezogen auf reines, flüssiges  $PbO$  bei  $1323^\circ K$  in Lösungen von  $SiO_2 + PbO$ . Zur Berechnung wurden die Kurven für  $\log (r/N_2)$  als Funktion von  $N_2/N_1$  ( $r$  = Verdampfungsgeschwindigkeit,  $N_1$  = molarer Anteil des  $SiO_2$ ,  $N_2$  = molarer Anteil des  $PbO$ ) bei verschiedenen Temperaturen herangezogen, die sich voneinander nur durch additive Konstanten unterscheiden und zur Ermittlung einer reduzierten Kurve dienen. Die Abweichung der durch graphische Integration aus dieser Kurve bestimmten Werte für die Aktivitäten von den aus dem Zustandsdiagramm abgeleiteten Werten wird gedeutet. — Aus den Kurven für die Aktivitäten als Funktion der Lösungszusammensetzung ist zu ersehen, daß mit fallendem  $SiO_2$ -Gehalt die  $SiO_2$ -Aktivität nach einer deutlichen positiven Abweichung vom idealen Verlauf steil nach Null in der Gegend der Orthosilikatzusammensetzung abfällt. Die  $PbO$ -Aktivität fällt bei Zugabe von  $SiO_2$  nach einem anfangs idealen Verlauf ebenfalls steil ab und zeigt damit, daß die im flüssigen  $PbO$  vorhandenen freien O-Ionen schnell in Silicium-Sauerstoff-Ionen umgewandelt werden. — Der maximale Fehler bei der  $SiO_2$ -Aktivitätsbestimmung dürfte  $\pm 0,04$  Einheiten betragen. Der Verf. versucht, die ermittelten Kurven durch Vorstellungen von den Ordnungsvorgängen der Moleküle in der Flüssigkeit zu deuten.

Bender.

**K. J. Vetter.** *Zur Ermittlung des Reaktionsmechanismus bei der Einstellung von Redoxpotentialen.* Z. Elektrochem. **55**, 121–127, 1951, Nr. 2. (März.) Als Grundlage für die Ermittlung des Einstellungsmechanismus werden Durchtritts-, Diffusions-, Reaktions- und Widerstandspolarisation diskutiert und eine allgemeine Gleichung für die Stromdichte-Potentialkurve angegeben. Aus der Konzentrationsabhängigkeit der Grenzstromdichten und der Polarisationswiderstände  $(d\eta/di)_{i=0}$  am Gleichgewichtspotential  $\epsilon_0$  (Austauschstromdichte  $i_0$ ) werden die wichtigsten stöchiometrischen Faktoren  $z_{i,0}$  und  $z_{i,r}$  zwischen den beiden Stoffen  $S_0$  bzw.  $S_r$  des potentialbestimmenden Schrittes und dem Stoff  $S_i$ , der in seiner Konzentration variiert wurde, bestimmt. Bei Reaktionshemmung kann auch die Reaktionsordnung in bezug auf  $S_0$  bzw.  $S_r$  ermittelt werden. — Rührabhängigkeit der Grenzströme weist auf einen Diffusionsgrenzstrom, dagegen Rührunabhängigkeit auf einen Reaktionsgrenzstrom hin. Unabhängigkeit des Reaktionsgrenzstromes vom Elektronenzustand liegt bei homogener gehemmter Reaktion vor. Abhängigkeit von diesem Zustand dagegen bei heterogener Reaktion. — Am  $Mn^{4+}/Mn^{3+}$ -,  $J_2/J^-$ - und  $HNO_3/HNO_2$ -Redoxsystem werden die theoretischen Ableitungen an experimentellen Ergebnissen erläutert und bestätigt gefunden. (Zusammenf. des Verf.)

Bender.

**J. C. James.** *Polarography in concentrated sulphuric acid.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1240–1246, 1951, Nr. 11 (Nr. 347). (Nov.) (Glasgow, Univ., Chem. Dep.) Die Eigenschaften der konzentrierten Schwefelsäure als Lösungsmittel wurden polarographisch untersucht. Schwefelsäure von 98,65% greift Quecksilber nicht merklich an. Die Lösungen wurden von Sauerstoff, der eine Erhöhung des Reststromes verursacht, mittels eines Stickstoffstromes befreit. Das Zersetzungspotential liegt für die verwendete  $H_2SO_4$ -Konzentration bei  $-0,7$  Volt, wird für verdünntere Lösungen stärker und für konzentriertere weniger negativ. Eine Reihe organischer Substanzen ergab polarographische Reduktionsstufen in diesem Medium. Die Halbstufenpotentiale von Nitrobenzol und verschiedenen sub-

stituierten Nitrobenzolen lagen alle zwischen  $-0,25$  und  $-0,27$  Volt, im Gegensatz zu dem Verhalten in wäßriger Lösung oder in Essigsäure, wo ein beträchtlicher Einfluß der Substituenten beobachtet wurde. Dinitroverbindungen wurden weniger leicht reduziert als die Mononitroverbindungen; die beobachtete Stufe setzt sich offenbar aus den aufeinanderfolgenden Reduktionsstufen der zwei Nitrogruppen zusammen. — Die beobachteten Abweichungen der Kurven für den Diffusionsstrom in Abhängigkeit von der Konzentration von der theoretisch zu erwartenden Geraden werden auf Fehler bei der Reststromkorrektur zurückgeführt. — Der Reduktionsmechanismus besteht wahrscheinlich primär in einer Abscheidung der  $H^+$ -Ionen an der Kathode, der eine Reihe von Reaktionen der Wasserstoffatome mit den reduzierbaren Substanzen folgt, von denen wenigstens eine irreversibel ist. Bender.

**G. J. Holjtnik and J. van Schooten.** *The polarographic reduction of conjugated hydrocarbons. I. A theoretical discussion of the polarographic reduction of aromatic hydrocarbons.* Recueil Trav. Chim. Pays Bas **71**, 1089–1103, 1952, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Amsterdam, Vrije Univ., Chem. Lab.) Die polarographische Reduktion an der Hg-Tropfelektrode wurde bei einer Reihe aromatischer Kohlenwasserstoffe untersucht. Die Strom-Spannungskurven wurden bei  $25^\circ C$  aufgenommen und aus ihnen das Halbwellen-Reduktionspotential  $E_{1/2}$  ermittelt. Verff. leiten eine Beziehung zu der Wurzel  $a$  der Säkulargleichung der molekularen Bahnen nullter Ordnung ab, die dem niedersten nicht besetzten  $\pi$ -Elektronen-Niveau des Moleküls entspricht:  $E_{1/2} = a\gamma - 1,05$  Volt. Als Standard wurde dabei Triphenylmethyl gewählt. An der Tropfelektrode finden die folgenden Reaktionen statt: 1.  $R + e \rightleftharpoons R'$ , 2.  $R' + e \rightarrow R''$ , 3. a)  $R'' + H_2O \rightarrow RH' + OH'$ , b)  $RH' + H_2O \rightarrow RH_2 + OH'$ , von denen die erste reversibel und potentialbestimmend ist. Aus der Verteilung der Elektronen im Molekülion  $R''$  und im Radikalion  $R'$  läßt sich der Gang der Reduktion voraussagen, da das Proton bevorzugt am C-Atom mit der höchsten negativen Ladung angelagert wird. Für Biphenyl, Naphthalin, Anthracen und Phenanthren ist der Reduktionsverlauf skizziert. Durch Einsetzen von  $a$  und  $E_{1/2}$  ergibt sich für eine Reihe von Kohlenwasserstoffen der Austauschparameter nullter Ordnung zu  $-2,25 \pm 0,07$  gegenüber dem spektroskopischen Wert von  $eV -2,66 \pm 0,04$ . Für verschiedene aromatische Ringsysteme fällt der Vergleich zwischen dem experimentell bestimmten und dem berechneten Reduktionspotential befriedigend aus. Die Zahl der an den einzelnen Schritten beteiligten Elektronen wird ebenfalls ermittelt.

M. Wiedemann.

**Cyrill Brosset.** *On the reactions of the aluminium ion with water.* [S 1336.]

**Hans Holtan jr.** *Some experiments on thermocells with solid and fused electrolytes.* Tidsskr. Kjem. Bergv. Metallurg. **12**, 5–9, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Trondheim, Norw., T. H., Inst. Teor. Kjem.) Es wird eine Anordnung zur Messung von Thermopotentialen an Ketten aus festen oder geschmolzenen Elektrolyten beschrieben. Die beiden Enden des U-förmigen Meßgefäßes aus Supremax-Glas enthalten Silberelektroden, die mit Thermoelementen fest verbunden sind. Jeder Schenkel wird gesondert beheizt. Das gesamte Gefäß befindet sich außerdem in einem Ofen. Die Temperatur wird mittels der Thermoelemente über eine Potentiometer-Schaltung mit Galvanometer und Photozellen automatisch geregelt und konnte längere Zeit an irgend einem Punkt auf  $\pm 0,01^\circ C$  konstant gehalten werden. Die Messungen an der Kette  $Ag(T_1); AgCl; Ag(T_2)$  zwischen  $350^\circ$  und  $650^\circ C$  ergaben einen linearen Anstieg des Thermopotentials bis zum Schmelzpunkt, wenn die eine Elektrode auf  $T_1 = 350^\circ$  gehalten und die Temperatur  $T_2$  der anderen verändert wurde. Oberhalb des Schmelzpunkts fand der Verf. für die Beziehung zwischen Thermopotential und Temperatur eine Gerade mit einer anderen Neigung, im Gegensatz zu älteren, wahrscheinlich ungenaueren Beobach-

tungen. Für die Kette  $\text{Ag}(\text{T}_1); \text{AgNO}_3; \text{Ag}(\text{T}_2)$  wurde zwischen  $170^\circ$  und  $410^\circ\text{C}$  ebenfalls eine lineare Beziehung zwischen Thermopotential und Temperatur erhalten.

Bender.

**Jacques Danon et Mlle Christiane Ferradini.** *Potentiel critique de dépôt du protactinium sur divers métaux.* [S. 1353.]

**H. Lal, H. R. Thirsk and W. F. K. Wynne-Jones.** *The anodic polarization of silver in halide solutions. Part II. Periodic phenomena occurring during polarization.* Trans. Faraday Soc. **47**, 999 – 1006, 1951, Nr. 9 Nr. 345. (Sept., Newcastle/Tyne, Univ. Durham, King's Coll., Phys. Chem. Lab.) Bei der anodischen Bildung von Silberchlorid an einer kleinen Silberelektrode in KCl-Lösungen mit Konzentrationen von 0,5 bis 2,5  $n$  wurden je nach den Versuchsbedingungen periodische Schwankungen des Stromes oder des Potentials beobachtet. Diese Schwankungen traten nur auf, wenn die bei Versuchsbeginn vorhandene Silberchloridschicht auf der Elektrode dicker als 0,5  $\mu$  und dünner als 20  $\mu$  war. Die Frequenz der periodischen Änderungen nahm linear mit der Stromdichte und umgekehrt proportional der Temperatur zu. Zur Deutung der Beobachtungen werden zwei mögliche Mechanismen vorgeschlagen, von denen der eine von Schwankungen des Übersättigungsgrades der Lösung ausgeht, während der zweite auf der Annahme eines sich periodisch wiederholenden Zusammenbruchs der Struktur beim Aufbau der wachsenden Silberchloridschicht beruht. Insbesondere der beobachtete lineare Zusammenhang zwischen dem Temperaturkoeffizienten der Periodenlänge und der Stromdichte scheint der Annahme des in einer einzigen wichtigen geschwindigkeitsbestimmenden Reaktion bestehenden zweiten Mechanismus gegenüber dem mit einer Reihe von Reaktionen verbundenen ersten Mechanismus den Vorzug zu geben.

Bender.

**Raymond Amiot.** *La floculation des colloïdes et l'analyse des solutions aqueuses d'électrolytes.* C. R. Soc. Franc. Phys. **32S**; Beilage zu J. de phys. et le Radium **13**, 1952, Nr. 4, Apr. (Dijon, Fac. Sci.) Verf. geht von der Tatsache aus, daß das Auslocken eines Hydrosols bei Zusatz eines Elektrolyten bei einer bestimmten, für die Natur des Elektrolyten charakteristischen Elektrolytkonzentration erfolgt. Auf diese Weise sollte es möglich sein, wäßrige Elektrolytlösungen durch Verwendung von Hydrosolen analytisch zu untersuchen. Die beiden Fälle der Anwesenheit nur einer Elektrolytart und der Anwesenheit von zwei verschiedenen Elektrolyten unterschiedlicher Konzentration und der Verwendung von zwei verschiedenen Solen werden allgemein diskutiert. Ohne Anwendungsbeispiele.

O. Fuchs.

**F. Wenzl.** *Plasma und Langmuir-Schicht. Zur Theorie elektrischer Sonden in Gasentladungen.* Z. angew. Phys. **2**, 59 – 75, 1950, Nr. 2, Febr. (München.) Die LANGMUIRSche Sondentheorie geht von den Annahmen der Quasineutralität des Plasmas und der vollkommenen Abschirmung des elektrischen Potentials des Plasmas außerhalb der LANGMUIR Schicht gegen Störungen des Sondenpotentials aus. Diskrepanzen zwischen theoretischen und experimentellen Werten für die Iontemperatur werden auf die Ungenauigkeit der zweiten Annahme zurückgeführt. Verf. bringt eine neue Theorie für die Fälle kugelsymmetrischer und Zylindersonden, wobei das Übergangsgebiet zwischen ungestörtem Plasma und LANGMUIR-Schicht der Sonde eingehend untersucht wurde. Er erhält Ausdrücke für die Potentialverteilung, die bei gleicher relativer Trägerdichte bezogen auf den Sondenabstand dieselben Potentialkurven liefern. Für den Ionensättigungsstrom wird ein Korrekturfaktor zur alten Theorie erhalten. Für das Verhältnis des Ionen- zum Elektronensättigungsstrom in Abhängigkeit von dem der Iontemperatur zu den Neutralteilchen ergeben sich Abweichungen von der LANGMUIRSchen Theorie. Die Ergebnisse beseitigen die bisherigen Widersprüche zwischen Experiment und Theorie. Die Zuverlässigkeit der Messungen des



Elektronen sättigungsstromes ist verbessert. An der Bestimmung der Elektronentemperatur ändert sich gegenüber der früheren Methode nichts. Busz.

**Morton A. Levine and Winston H. Bostlek.** *A probe technique for measuring ion densities in the afterglow of a pulsed discharge.* Phys. Rev. (2) **88**, 153, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.) Die Ionendichten im Nachleuchten einer pulsierenden Entladung in He und N<sub>2</sub> wurden durch Sondenmessungen bestimmt. Durch ein mechanisches Relais war die Sonde nur während der kurzen Zeit einer Messung mit der Spannungsquelle und dem Verstärker verbunden, diese Zeit war veränderlich und wurde der Entladungsfrequenz angepaßt. Strom-Spannungscharakteristiken für die Sonde bei Drucken von 0,02 bis 2 Torr sind wiedergegeben. Die Ionendichte als Funktion der Zeit kann mit dem Ionensättigungsstrom zur Sonde gemessen werden. Busz.

**William M. Conn.** *A new effect observed in connexion with electrically „exploded“ wires.* Nature **169**, 150—151, 1952, Nr. 4291. (26. Jan.) (Kansas City, Mo., Rockhurst Coll.) Verf. untersucht die bei der „Explosion“ von Drähten auftretende Ionisation mit Hilfe des Zählrohres. Es wird festgestellt, daß die Ionisation in der Nähe des Drahtes gleich nach der Explosion 500 mal größer ist als die der Umgebung. Sie sinkt nach wenigen Sekunden auf den Normalwert ab. Nach 1 bis 1,5 min steigt die Ionisation erneut an und erreicht aber nicht mehr den Wert des ersten Maximums. Dieses An- und Absteigen der Ionisation wiederholt sich mehrmals. Verf. vermutet, daß es sich bei dem Auftreten der Ionisation um einen ähnlichen Effekt handelt, wie ihn KRAMER (s. diese Ber. **30**, 536, 1951; **31**, 93, 1952) beim Zerkleinern von Kristallen gefunden hat. Seitz.

**J. M. Valentine and S. C. Curran.** *Energy expenditure per ion pair for electrons and  $\alpha$ -particles.* [S. 1349.]

**Manfred A. Blondl.** *Diffusion, de-excitation, and ionization cross sections for metastable atoms. I.* [S. 1438.]

**John M. Riehardson.** *Electron removal in krypton afterglows.* [S. 1438.]

**Gregory H. Wannler.** *Motion of gaseous ions in a strong electric field. II.* Phys. Rev. (2) **87**, 795—798, 1952, Nr. 5. (1. Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Arbeit ist die Fortsetzung einer früheren Untersuchung, in welcher die Bewegung von Ionen durch ein Gas behandelt wurde, für den Fall, daß die elektrische Feldstärke zu groß ist, um nur als Störung berücksichtigt zu werden. Es wird jetzt gezeigt, daß der wirkliche Weg eines Ions, der dem Driftweg überlagert ist, als ein Diffusionsvorgang aufgefaßt werden kann mit einem zum Feld axial-symmetrischen Diffusionstensor. Wenn die freie Flugdauer zwischen Stößen eines Ions mit einem Molekül unabhängig ist von der Ionengeschwindigkeit, können explizite Ausdrücke für die beiden Diffusionsgeschwindigkeiten (longitudinal und radial) erhalten werden, die mit der Beweglichkeit über eine Erweiterung der EINSTEINSchen Beziehung in Verbindung stehen. Der longitudinale Diffusionskoeffizient wird für ein Kugelmodell, hohe Feldstärke und gleiche Ionen- und Molekülmasse berechnet. Es wird gezeigt, wie aus den vorliegenden Beziehungen Näherungsformeln für größere Gültigkeitsbereiche gewonnen werden können. Busz.

**Robert N. Varney.** *Drift velocities of ions in krypton and xenon.* Phys. Rev. (2) **88**, 362—364, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Driftgeschwindigkeiten von Kr- und Xe-Ionen im gleichen Gas wurden in einem E/p<sub>0</sub>-Bereich von 40 bis 2000 Volt/cm Torr mit einer Laufzeitmethode gemessen, die schon früher auf He, Ne und A angewendet und beschrieben worden ist. In beiden Fällen entstehen zwei Ionentypen, die als Kr<sup>+</sup> und Kr<sub>2</sub><sup>+</sup> bzw. Xe<sup>+</sup>

und  $\text{Xe}_2^+$  identifiziert wurden. Die Abhängigkeit der Geschwindigkeit der Atomionen von  $E/p_0$  verläuft in hohem  $E/p_0$ -Bereich mit der Potenz  $1/2$  in Übereinstimmung mit theoretischen Bestimmungen von WANNIER und HORNBECK, daraus wurde der Stoßquerschnitt von Atomen mit Ionen bestimmt unter der Bedingung, daß dieser unabhängig von der Geschwindigkeit ist. Vergleiche mit dem Stoßquerschnitt von Atomen untereinander zeigen, daß er etwa um den Faktor drei größer ist. Die Ergebnisse stimmen sehr gut mit der LANGEVINschen Theorie der Beweglichkeiten überein, auch noch die extrapolierten Werte bis zu  $E/p_0 = 0$ , vorausgesetzt, daß der Stoßquerschnitt für Atomionen in der oben berechneten Größe und der für Molekularionen sehr klein gewählt wird. Der Einfluß von Polarisationskräften auf die Atomionen-Atomstöße ist unbedeutend, jedoch auf die Molekularionen-Atomstöße von großer Wichtigkeit.

Busz.

**Harl K. Sen.** *Solar „enhanced radiation“ and plasma oscillations.* [S. 1490.]

**D. Gabor.** *Plasma oscillations.* Brit. J. appl. Phys. **2**, 209–218, 1951, Nr. 8. (Aug.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Verf. bringt eine Übersicht über die Kenntnisse der Plasmaschwingungen insbesondere über die Elektronenschwingungen, die mehr durch den inneren Plasmamechanismus als durch den äußeren Kreis bestimmt werden. Experimentelle und theoretische Ergebnisse werden angeführt und eine neue mathematische Formulierung für „irrationale“ Elektronenströme ist angeführt, d. h. Elektronenströme, deren Rotationsmoment überall 0 ist, sie entstehen, wenn an der Stelle ihrer Auslösung an der Kathode das magnetische Feld keine Normalkomponente hat bzw. wenn sie im Plasma außerhalb eines magnetischen Feldes entstehen. In diesem Fall läßt sich für die selbständige Entladung für beliebige Anzahl von Ionen- und Elektronenströmen ein Differentialgleichungssystem aufstellen. Einige Fälle werden mit genauen Randbedingungen diskutiert. Auf die wichtigsten noch offenen Fragen wird hingewiesen. Busz.

**Gretchen Steer.** *Untersuchungen über die Brennfleckbewegung auf der Kathode des Quecksilberdampf-Niederdruckbogens mit Zündstiftsteuerung.* Z. angew. Phys. **5**, 116–119, 1953, Nr. 3. (März.) Berlin-Siemensstadt, Schaltwerk SSW. Auf die Brennfleckbewegungen eines oder mehrerer Brennflecke werden die Gesetze der Molekulartheorie angewendet. Die sich bewegendes Brennflecke werden als ein ebenes Gas betrachtet, zwischen dessen Teilchen keine Wechselwirkungen bestehen. Unter diesen Voraussetzungen wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, einen Brennfleck nach einer bestimmten Zeit nach der Zündung außerhalb eines bestimmten Kreises mit dem Radius  $r$  anzutreffen. Man findet eine Funktion  $\varphi = \varphi(r/t)$  (wobei  $t$  die Laufzeit des Brennflecks ist). Das Vorhandensein der Abhängigkeit von  $r/t$  ist graphisch geprüft und festgestellt worden, daß beträchtliche Abweichungen auftreten, die mit der Stromstärke ansteigen. Es tritt ein Drift der Brennflecke nach außen ein. Als Deutung bietet sich die Wechselwirkung zwischen dem Magnetfeld der Bogenentladung und dem Strom, der zu einem einzelnen Brennfleck gehört. Mit Hilfe verschiedener plausibler Vereinfachungen findet sich für die Kraft, die den Brennflecken die Driftgeschwindigkeit  $rd$  gibt  $K \approx J^2$ . Diese Zusammenhänge werden zumindest qualitativ durch die Versuche bestätigt. Korte.

**F. Llewellyn Jones and D. E. Davies.** *Mechanism of secondary ionization in low-pressure breakdown in hydrogen.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 519–527, 1951, Nr. 6 (Nr. 37813). (1. Juni.) (Swansea, Univ. Coll., Dep. Phys.) Die Zündspannung von  $\text{H}_2$ -Entladungen wurde in Abhängigkeit von der Kathodenoberfläche bei verschiedenen Material (Cu, Ag, Al, Ni, Mo) untersucht. Die Kurven  $\omega/a = f(x/p)$ , wobei  $\omega$  der Sekundär-Ionisationskoeffizient an der Kathode,  $a$  der erste

TOWNSEND-Koeffizient,  $x$  die Feldstärke und  $p$  der Druck bedeuten, zeigen bei leicht oxydierten Oberflächen ursprünglich eine Spitze bei etwa 150  $x/p$ . Die Kathoden wurden im Vakuum viele Stunden geglüht und die Kurven wieder aufgenommen, wobei die Spitze wesentlich erniedrigt war. Nachdem die Elektroden wieder mehrere Stunden  $H_2$  ausgesetzt worden waren, verschwand die Spitze ganz und war auch nach anschließender Reinigung durch Ionenbombardement nicht mehr festzustellen. Weiter wurden die gleichen Messungen mit dünnen Schichten eines Metalles auf einem anderen wiederholt (z. B. Cu auf Ni; Ag auf Mo; Ni auf Al; Al auf Ni), mit verschiedenen Schichtdicken, wobei die Kurven stets tiefer lagen als die des reinen Grundmaterials und erst bei relativ dicken Schichten des Überzugs wieder bis zu der Kurve des reinen Schichtmaterials anstiegen. Eine theoretische Behandlung der Vorgänge ist angeschlossen. Die Ausbeute der Sekundärionen in den verschiedenen Prozessen ist durch die Kathodenoberfläche bestimmt.

Busz.

**A. D. MacDonald.** *High frequency breakdown in neon.* Phys. Rev. (2) **88**, 420, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Halifax, Nova Scotia, Dalhousie Univ., Dep. Phys.) Die Durchschlagsfeldstärke in Neon bei Frequenzen von 3000 MHz wurde in einem Druckbereich von 0,2 bis 1000 Torr für zwei verschiedene Hohlraumlängen gemessen. Bei 1 Torr liegen die Kurven bei etwa  $3 \cdot 10^3$  Volt/cm, erreichen bei 10 Torr ein Minimum von etwa  $10^3$  bzw.  $5 \cdot 10^2$  Volt/cm für kleinere Längen und steigen bis 500 Torr wieder auf ihren Anfangswert. Theoretisch berechnete Kurven sind mit eingezeichnet (außer im Bereich des Minimum). Die Theorie geht von der Annahme aus, daß die Diffusion an die Wände den wichtigsten Elektronenverlustfaktor darstellt, und liefert die Elektronengeschwindigkeitsverteilung als eine Lösung der BOLTZMANNschen Transportgleichung. Man erhält andere Differentialgleichungen als bei den früheren Rechnungen in  $H_2$  und He, bedingt durch die verschiedenen Stoßquerschnittfunktionen im Neon. Sie sind nur näherungsweise zu lösen. Die Durchbruchfeldstärke läßt sich aus Beziehungen zwischen Verteilungsfunktion, kinetischen Gleichungen und Diffusionsgleichungen bestimmen. Sie führt in den untersuchten Bereichen zu relativ guter Übereinstimmung mit den Meßergebnissen.

Busz.

**G. A. Kachickas and L. H. Fisher.** *Formative time lags of uniform field breakdown in  $N_2$ .* Phys. Rev. (2) **88**, 878—883, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (New York, N. Y., New York Univ., Univ. Heights, Dep. Phys. Coll. Engng.) In einer Funkenentladung in  $N_2$  wurden Zündverzögerungen in Abhängigkeit von Überspannung, Druck und Elektrodenabstand gemessen zur Klärung des Zündmechanismus. Der Druck betrug 50 bis 700 Torr. Die gemessenen Werte lagen zwischen 100  $\mu$ sec in der Nähe der Zündspannung bis zu 1  $\mu$ sec bei einigen Prozent Überspannung, sie sind identisch mit früher gemessenen Werten in Luft. Aus den Ergebnissen wird geschlossen, daß der Mechanismus nicht allein aus Ionenbombardement auf die Kathode erklärt werden kann, weil in diesem Fall die Zeitverzögerung bei relativ hoher Überspannung wesentlich größer sein müßte, als die gemessene, vielmehr muß ein Sekundärprozeß durch Photoemission von Elektronen aus der Kathode oder dem Plasma in der Nähe der Kathode angenommen werden. Diese Annahme fordert eine große Anzahl von Elektronenübergängen. Die Abhängigkeit der Zündspannung von der Anzahl der Primär-Elektronen wurde berechnet und ergab einen sehr großen Einfluß des Anfangsstromes auf die Zündspannung. Da der Streamer-Mechanismus die Zündung von einem einzelnen Elektron annimmt, kann er allein die Zündvorgänge nicht erklären. Es ist wahrscheinlich, daß in stationären Feldern eine Art TOWNSEND-Mechanismus die Zündung einleitet.

Busz.

**Allan Greenwood.** *Pulse-free discharges in negative point-to-plane corona.* Phys. Rev. (2) **88**, 91—92, 1952, Nr. 1. (1. Apr.) (Leeds, Engl., Univ., Dep. Electr.



Engg.) In einer früheren Arbeit hatte BANDEL bei Koronaentladungen von einer Spitze zur Platte in der Nähe der Zündspannung eine impulslose TOWNSEND-Entladung beobachtet. Diese wird genauer untersucht mit einer speziellen optischen Anordnung, insbesondere auch stark vergrößerte Photoaufnahmen erhalten. Der Übergang von dieser Form in TRICHEL-Impulse erfolgt plötzlich, ist jedoch stark von den Eigenschaften des äußeren Kreises abhängig. Auf der negativen Spitzenelektrode liegt ein sehr kleiner Brennfleck (ca. 0,03 mm), es folgt ein kurzer FARADAY-Dunkelraum und anschließend der Entladungskern, der am Anfang etwa 0,03 mm Durchmesser hat und sich bis auf 0,1 mm verbreitert. Zur Seite hin beginnt kurz hinter seiner Spitze ein fächerförmig ausgebreitetes Leuchten, in dessen Mitte sich der Kern durch seine größere Helligkeit abhebt. Eine Abbildung, sowie eine schematische Zeichnung sind wiedergegeben.

Busz.

G. Medicus. *Zur Elektronen- und Photonenlawine, besonders im Zylinderfeld in  $H_2$* . Z. angew. Phys. 1, 316–323, 1949, Nr. 7. (März.) (München.) Die Größe der TOWNSEND-Lawine  $N$  an der Stelle  $x$  in koaxialen Zylinderrohren wurde in zwei früheren Arbeiten des Verf. nach dem Ansatz von TOWNSEND:  $dN_x = N_x \alpha(x) dx$  berechnet, worin die Vernachlässigung steckt, daß der erste TOWNSEND-Koeffizient  $\alpha$  nur für homogene Felder abgeleitet ist. Verf. bringt eine neue Ableitung für die Lawinengröße allein aus Stoßbetrachtungen. Mit den Voraussetzungen, daß 1.: nur solche Stöße ionisieren, für welche  $E\lambda \leq U_i$  ist; 2.: jedes Elektron bei jedem Stoß seine gesamte Energie verliert; 3.: die freien Weglängen der Elektronen der CLAUSIUSschen Verteilung genügen. Diese Voraussetzungen wurden auch von TOWNSEND bei der Ableitung für  $\alpha$  in homogenen Feldern benutzt. Mit einer Korrektur der Integrationsgrenzen erhält Verf. einen Ausdruck für die Lawinengröße, deren logarithmische Abhängigkeit von  $p \cdot l$  etwas von der nach der alten Methode berechneten abweicht (maximal 17%). Daraus ist ersichtlich, daß die Schlüsse, die früher aus der nach TOWNSEND berechneten Lawinengröße gezogen worden sind, zu qualitativ richtigen Ergebnissen geführt haben. Unter ähnlichen Bedingungen wurde die Lawinengröße der angeregten Zustände berechnet. Es wird vermutet, daß diese in  $H_2$  für große Radiendifferenzen von Innen- und Außenkathode proportional der Elektronenlawine gesetzt werden kann.

Busz.

Burton J. Udelson and John E. Creedon. *Comparison of electron density in different regions of a dc glow discharge*. Phys. Rev. (2) 88, 145, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Bestimmung der Elektronendichte auf dem Wege der Mikrowellenresonanz wurde angewendet, um die örtliche Dichte in einer Glühmentladung in  $H_2$  zu bestimmen. Die Hohlraumwand war so konstruiert, daß ein schmales Entladungsrohr mehr oder weniger in das Feld hineingeschoben werden konnte. Es wurden die Änderung der komplexen Leitfähigkeit  $\Lambda_g$  und der Resonanzfrequenz  $\Lambda f$  für verschiedene Stellungen des Entladungsrohres gemessen. Die Kurven sind wiedergegeben. Im Bereich des negativen Glühlichtes sind die Änderungen beider Größen ziemlich stark, fallen dann beide im FARADAYschen Dunkelraum bis zum Anfang der positiven Säule ab, wo ein etwa 20 mal kleinerer Wert erreicht ist und über die Länge der Säule konstant bleibt. Da diese beiden Größen direkt proportional der Elektronendichte sind, lassen sich die Ergebnisse auf sie übertragen. Die absolute Bestimmung der Elektronendichte aus den Proportionalitätsfaktoren zwischen  $\Lambda_g$ ,  $\Lambda f$  und der Real- und Imaginärkomponente des komplexen Widerstandes sind in Angriff genommen.

Busz.

Albert Haug. *Über die Steuerung des Quecksilberniederdruckbogens*. Z. angew. Phys. 1, 323–329, 1949, Nr. 7. (März.) (München.) Die Steuerung eines Hg-Nieder-

druckbogens durch ein Gitter wird untersucht und gedeutet, wobei die Potentialverteilung in der Umgebung des Gitters besonders betrachtet wird. Verf. bringt eine kurze Zusammenfassung früherer Arbeiten über dieses Gebiet. Messungen des Anodenstroms in Abhängigkeit vom Gitterpotential bei verschiedenen Außentemperaturen sind wiedergegeben. (Das Entladungsrohr befand sich in einem Thermostaten, dessen Temperatur den Dampfdruck im Rohr bestimmte.) Bögen mit positiver und negativer Charakteristik wurden untersucht. Bei positiver Charakteristik ist die Steuerwirkung zwanglos auf Grund der LANGMUIR-Schicht am Gitter zu erklären, bei negativer Charakteristik spielt außerdem die zusätzliche Ionisation der in der Gitterschicht beschleunigten Elektronen eine Rolle.

Busz.

**N. L. Allen.** *Heavy-current arcs in a traverse magnetic field.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 276—277, 1951, Nr. 3 (Nr. 375B). (1. März.) (Birmingham, Univ., Electron Phys. Dep.) Der Einfluß eines magnetischen Feldes bis zu  $2 \cdot 10^4$  Gauß auf eine stromstarke Impulsladung in  $H_2$  wurde untersucht. Der Gasdruck betrug etwa 5 Torr. In der ersten Versuchsreihe wurde ein Glasrohr benutzt. Das Magnetfeld verlief transversal. Stromstärke und Spannungsabfall am Bogen wurden oszillographisch aufgezeichnet. Das Magnetfeld bewirkt 1. ein Zusammenziehen der Säule, 2. eine stärker negative Charakteristik, 3. ein Ansteigen der effektiven Impedanz (Verhältnis: Spannungsabfall Stromstärke), letzteres wird erklärt durch die abnehmende Beweglichkeit der Elektronen bei wachsendem Magnetfeld. Ein Knick in der Abhängigkeitskurve der Impedanz vom Feld wird auf Ionisierungsprozesse an den Wänden zurückgeführt. In einer weiteren Versuchsserie verlief das Feld coaxial. Das Entladungsrohr war ein Metallzylinder. Das Ansteigen der effektiven Impedanz mit der magnetischen Feldstärke erfolgte wesentlich schwächer als im ersten Fall. Ein Knick in der Kurve konnte nicht gefunden werden. Die Strom-Spannungs-Charakteristik, die ohne Feld schwach positiv war, verlief im Magnetfeld negativ.

Busz.

**P. C. Thonemann and W. T. Cowhig.** *The role of the self magnetic field in high current gas discharges.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 345—354, 1951, Nr. 4 (Nr. 376B) (1. Apr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Der Einfluß des Eigenmagnetfeldes auf stromstarke Gasentladungen wird zunächst theoretisch durchgerechnet. Es erweist sich, daß dieses einen starken Einfluß auf die radiale Elektronendichteverteilung ausübt. Der Effekt kann durchgerechnet werden, indem dem elektrostatischen Potential in der BOLTZMANN-Gleichung ein magnetischer Potentialterm hinzu-

gefügt wird, dessen Größe sich durch  $\int_0^r H \omega dr$  ausdrückt, wobei  $H$  die magnetische

Feldstärke,  $\omega$  die longitudinale Elektronendriftgeschwindigkeit und  $r$  der Rohrradius bedeuten. Die radiale Drift der geladenen Teilchen wird der in Niederstrombögen durch ein radiales Feld entstehenden angeglichen. Anwachsende Stromstärke führt zu sukzessiver Reduktion des radialen Feldes, da das Magnetfeld die radiale Driftgeschwindigkeit stark vermindert und sein Einfluß auf die Ionen gering ist. Sondenmessungen bei Stromstärken über 50 Amp in niedrigen Drucken zeigen, daß das Radialfeld bis auf eine schmale Zone an der Rohrwand Null ist. Die axiale Elektronendichte ist dann hauptsächlich durch das Eigenmagnetfeld bestimmt. Ein theoretischer Ausdruck für die Gleichgewichtsverteilung der Elektronendichte unter dem Einfluß des Konzentrationsgradienten und des magnetischen Feldes wird entwickelt und durch Experimente bestätigt.

Busz.

**Joachim Euler.** *Zum Graphit-Normalbogen nach McPherson.* Z. angew. Phys. **5**, 64—69, 1953, Nr. 2. (13. Febr.) (Braunschweig, TH., Phys. Inst.) Zwischen 365 und 415 m $\mu$  beeinflussen die blauen CN-Banden das Spektrum des Graphit-

normalbogens wesentlich. Über den quantitativen Einfluß dieser Banden auf spektrale und Gesamtstrahllichtmessungen wird berichtet. Weiter wird der Einfluß von Bor auf die Brennrufe untersucht. Euler.

**J. Euler.** *Der Graphitbogen als spektralphotometrisches Strahllichtnormal im Gebiet von 0,25 bis 1,8  $\mu$ .* Ann. Phys. (6) **11**, 203—224, 1953, Nr. 4/7. (16. Jan.) (Braunschweig, TH., Phys. Inst.) Der positive Krater eines zwischen Graphitstäben brennenden Bogens ist ein Strahllichtnormal, das auf rund 1 bis 1,5% reproduzierbar ist. Die wahre Kratertemperatur und das spektrale Absorptionsvermögen werden getrennt ermittelt. Die Unterschiede des Absorptionsvermögens verschiedener Kohlen werden eingehend untersucht. Zwischen 365 und 415  $\mu\mu$  ist die Flammenstrahlung störend. Auf Seite 203 ist in der Inhaltsübersicht ein Druckfehler unterlaufen, die Temperatur  $W_K$  ist richtig  $3995 \pm 20^\circ \text{K}$ . Euler.

**F. Llewellyn Jones and G. D. Morgan.** *High-frequency discharges. I. Breakdown mechanism and similarity relationship.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 560—573, 1951, Nr. 7 (Nr. 379B). (1. Juli.) (Swansea, Univ. Coll., Dep. Phys.) Die Zündspannung von Hochfrequenzentladungen zwischen coaxialen Zylindern in Luft und  $\text{H}_2$  wurde in einem Frequenzbereich zwischen 3,5 und 70 MHz bei Drucken unter 20 Torr untersucht. Es zeigte sich, daß diese bei gleichen geometrischen Verhältnissen konstant ist, wenn die Parameter  $f/p$  und  $ap$  invariant sind, wobei  $f$  die Frequenz,  $p$  der Druck und  $a$  eine geometrische Länge ist. Unter bestimmten Bedingungen wie z. B., wenn die Schwingungsamplitude der Elektronenwolke größer ist als der Elektrodenabstand, ist die Zündspannung nur bestimmt durch die Feldstärke am Draht und unabhängig von der Kathodenoberfläche. Wie bei statischen Entladungen spielen Sekundärionisationsprozesse anscheinend keine große Rolle. Die Ergebnisse bestätigen die Annahme, daß der Mechanismus der HF-Entladung in Luft und  $\text{H}_2$  durch die Primärionisation im Gas und den Elektronenverlust durch Diffusion allein bestimmt wird, wenn die freie Weglänge der Elektronen klein ist gegen die Dimensionen des Entladungsrohres und die Stoßfrequenz groß gegen die Frequenz der Spannung. Die Gültigkeit der Ähnlichkeitsbeziehung ist kurz diskutiert. Busz.

**F. Llewellyn Jones and G. D. Morgan.** *High frequency discharges. II. Similarity relationship for minimum maintenance potentials.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 574 bis 578, 1951, Nr. 7 (Nr. 379B). (1. Juli.) (Swansea, Univ. Coll., Phys. Dep.) Anschließend an obige Arbeit wurden HF-Entladungen in Luft und  $\text{H}_2$  weiter untersucht. Es zeigte sich, daß für das Minimum der Brennspannung die Ähnlichkeitsbedingungen, die für die Zündspannung gelten, nicht so gut anwendbar sind, was auf Instabilität zurückgeführt wird. Andererseits ist dieser Spannungswert charakteristisch für die Entladungsbedingungen und unabhängig von Daten des äußeren Kreises. Während die Löschspannung sowohl von der Entladungscharakteristik als auch von der Impedanz der Stromquelle abhängt. Der Entladungsstrom folgt den gleichen Ähnlichkeitsbedingungen wie die Zündspannung. Busz.

**W. L. Harries and A. von Engel.** *The mechanism of the low-frequency electrodeless discharge in chlorine and the influence of irradiation.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 916 bis 929, 1951, Nr. 10 (Nr. 382B). (1. Okt.) (Oxford, Clarendon Lab.) Wechselstromentladungen in einem mit  $\text{Cl}_2$  gefüllten Glasrohr und Außenelektroden wurden in bezug auf den Einfluß der Bestrahlung mit einer Glühbirne untersucht. Ohne Bestrahlung zeigte das Stromoszillogramm einen sinusförmigen Verlauf, dem einzelne Impulsfolgen auf jeder Halbwelle überlagert waren. Bei Erhöhung der Spannung wurde die Impulshöhe geringer und die Folge dichter und erstreckte sich über einen größeren Bereich. Im Gebiet relativ niedriger Überspannung bewirkte eine Bestrahlung eine Erniedrigung der Impulshöhen



und Erhöhung der Impulszahl. Diese Effekte nahmen mit höherer Spannung ab. Zur weiteren Untersuchung wurden einzelne Gebiete des Entladungsrohres bestrahlt, dabei zeigte sich, daß die Mitte unempfindlich gegen ihren Einfluß ist, während er sich an den Randgebieten stark bemerkbar machte. Die Befunde werden dahin gedeutet, daß bei Zimmertemperatur auf der Glaswand eine Schicht  $\text{Cl}_2$  adsorbiert ist, die nach Photodissoziation Elektronen einfängt. Diese Verringerung von Sekundärelektronen bewirkt eine Reduktion der Impulshöhen. Bei höherer Spannung ist die Impulsfolge so dicht, daß jeder Impuls die Höhe des nächsten reduziert, was auf die Diffusion instabiler Atome an die Wände sowie auf Resonanzstrahlung zurückgeführt wurde, die beide in gleicher Art wie Bestrahlung von außen eine Dissoziation in der Randschicht bewirken. Busz.

Mlle Madeleine Chenot. *Caractéristiques en débit continu d'une décharge en haute fréquence*. C. R. 234, 1152—1155, 1952, Nr. 11. (10. März.) Eine HF-Entladung in niedrigen Drucken kann unter bestimmten Bedingungen der Sitz einer EMK sein. Dieser Effekt wurde in verschiedenen Entladungsrohren untersucht. Einer Gleichstromentladung wurde eine HF von etwa 50 MHz überlagert und mit einer Sonde das Potential der Säule in einem bestimmten Abstand von einer Elektrode gemessen. Dabei erwies sich, daß die Energiequelle in einem schmalen Gebiet vor der einen Elektrode sitzt. Die Form der Elektroden sowie ihre geometrische Anordnung beeinflusst den Effekt stark. Es bildet sich ein Dunkelraum aus, dessen Lage ebenfalls einen Einfluß ausübt. Wenn die in der Entladung entstehende EMK gerade gleich der äußeren angelegten Spannung ist, fließt im Gleichstromkreis kein Strom. Charakteristiken für die Abhängigkeit des Gleichstromes von der Generatorspannung sowie von der Spannung an den Elektroden sind für verschiedene Elektroden- und Rohrformen wiedergegeben. Busz.

W. P. Allis and Sanborn C. Brown. *High frequency electrical breakdown of gases*. Phys. Rev. (2) 87, 419—424, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Eine frühere Theorie der Hochfrequenzentladung, die von einer Lösung der BOLTZMANNschen Transportgleichung ausging, wurde auf einzelne Gase angewandt. Beim Übergang zu höheren Drucken ergaben sich mathematische Schwierigkeiten. Die vorliegende Arbeit bringt eine neue Lösung, die ohne weiteres auf jedes Gas in weiten Druckbereichen anwendbar ist. Vergleiche berechneter Daten für die Energieverteilungsfunktion sowie für die Zündspannung in Wasserstoff mit experimentellen Werten führten zu guter Übereinstimmung. Busz.

H. N. Olsen and W. S. Huxford. *Dynamic characteristics of the plasma in discharges through rare gases*. Phys. Rev. (2) 87, 922—930, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ.) Kondensierte Funkenentladungen in A und Ne mit kleinen Zusätzen von  $\text{H}_2$  wurden spektroskopisch untersucht. Die Entladung brannte in einem Kapillarrohr von 4 mm Dmr., ein Monochromator mit Photomultiplier und Schreiber registrierte die zeitliche Änderung für einen ausgeblenden Spektralbereich. Linien und Kontinuum wurden untersucht, insbesondere die STARK-Verbreiterung von  $\text{H}\beta$  und  $\text{H}\alpha$  zur Bestimmung der Ionendichte im Plasma herangezogen. Die maximale Intensität der Funkenlinien tritt bei maximaler Ionendichte auf, das Maximum der Bogenlinien etwas später, sie sind im Nachleuchten noch lange nach Verschwinden der Funkenlinien zu beobachten. Ein großer Anteil der Bogenlinien erscheint bei Elektronen-Ionen-Rekombination, ihre Intensität macht jedoch nur wenige Prozent der Gesamtstrahlung aus. Das intensive Kontinuum wird auf Bremsstrahlung zurückgeführt, diese hängt von der Ionendichte und der mittleren Energie der Ionen ab. In dem beobachteten Zeitintervall ändert sich die Elektronentemperatur kaum, und der Rekombinationskoeffizient bleibt konstant. Sein Absolutbetrag ist

klein, was den nur geringen Anteil der Rekombinationsstrahlung am Kontinuum anzeigt. Busz.

**Richard G. Fowler, William R. Atkinson and Luther W. Marks.** *Ion concentrations and recombination in expanding low pressure sparks.* Phys. Rev. (2) **87**, 966 bis 970, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Norman, Okla., Univ.) Es wurde eine Kondensatorentladung in  $H_2$  bei niedrigem Druck im Querbalken eines T-förmigen Entladungsrohres gezündet, und die Ausbreitung der Leuchterscheinung des Gases im Längsbalken in Abhängigkeit von Druck, Kapazität und Ort spektroskopisch untersucht. Es treten stark verbreiterte BALMER-Linien auf und ein Kontinuum, welches auf Grund von Vergleichen mit entsprechenden Spektren in  $H_2O$  als Rekombinationskontinuum gedeutet wird. Aus der STARK-Verbreiterung der BALMER-Linien wird die Ionenkonzentration aus der HOLTZMARK'schen Theorie bestimmt. Kurven für ihre Abhängigkeit vom Ort im Ansatzrohr für verschiedene Drücke und Kapazitäten sind wiedergegeben. Durch chemische Zersetzung des Entladungsrohres treten Si-Linien auf, nahe an der Abzweigstelle Si IV, dann bei weiterer Entfernung successive Si III, Si II und Si I. Zwischen zwei Deutungsmöglichkeiten (a: die Ionen werden am Ort der Beobachtung erzeugt; b: die Ionen gehen als Si IV-Ionen von der Verzweigungsstelle aus und bilden sich auf ihrem Weg durch Elektroneneinfang um) wird nicht entschieden. Die Abhängigkeit der Gesamtintensität der  $H\beta$  von der Ionenkonzentration ergibt in doppelt logarithmischer Auftragung eine Gerade mit der Steigung 1,8. Busz.

**P. Reynolds and J. D. Craggs.** *An attempt to produce a thermo-nuclear reaction in deuterium by means of a high current spark discharge.* [S. 1353.]

**E. Hueter und H. Papen.** *Über Gleitentladungen.* ETZ (A) **74**, 15—19, 1953, Nr. 1 (1. Jan.) (Darmstadt, Kassel.) Zur Untersuchung von Gleitentladungen wurden ebene Anordnungen benutzt. Auf bis zu 6 cm dicken Hartpapier- und Spiegelglasplatten, deren Elektrodenbelegungen an die bei Durchführungen bestehenden Verhältnisse angepaßt waren, wurde hochempfindliches Bromsilber-Registrierpapier, mit einer Schichtseite auf der Gleitfläche, aufgelegt, um ausmeßbare photographische Aufnahmen von Gleitentladungen zu erhalten. An Hand derartiger Aufnahmen wurden die Einsatzspannungen für Streifen- und Gleitbüschelentladungen  $U_s$  bzw.  $U_b$  in Abhängigkeit von der spezifischen Kapazität  $C_{sp}$  der Gleitoberfläche gegen den rückseitigen Elektrodenbelag der Isolierstoffplatten sowie die Streifenlänge  $L_s$  in Abhängigkeit von der Spannung  $U$  für Wechsel- und Stoßspannung (50 Hz bzw.  $\pm 1/50 \mu\text{sec}$ ) bestimmt. Diese Zusammenhänge konnten zum Teil in Form empirischer Formeln wiedergegeben werden:  $U_s \approx 3,0 C_{sp}$  bei Wechsel- und Stoßspannung,  $L_s \approx (U - U_s)/7$  bei Wechselspannung,  $U_b \approx a \sqrt[3]{C_{sp}}$  mit  $a = 36-46$  bei Wechsel-, 40 bzw. 43,5 bei positiver bzw. negativer Stoßspannung. Gegenüber älteren Messungen lagen die Büscheleinsatzspannungen im für die Hochspannungstechnik wesentlichen Bereich niedriger. Diese Abweichung wird mit der größeren Empfindlichkeit und objektiven Zuverlässigkeit der photographischen Methode gegenüber subjektiver visueller Beobachtung erklärt. Neben den Meßergebnissen in graphischer Darstellung und in Tafelform sind einige schöne photographische Aufnahmen von Gleitentladungen wiedergegeben. Glaußnitzer.

**J. A. Medley.** *Frictional electrification and gaseous discharge.* Nature **166**, 524 bis 525, 1950, Nr. 4221, (23. Sept.) (Torridon, Headingley, Leeds, Wool Ind. Res. Ass.) Verl. gibt kurzen Bericht über Versuche zur Klärung der Vorgänge bei Erzeugung von Reibungselektrizität. Außer an Wollfasern, die über Metallzy-

linder gezogen wurden, kamen wegen der Schwierigkeiten bei genauer Bestimmung der Ladungsdichte auf Fasern auch Folien, z. B. aus Nylon, zur Anwendung. Für die genannten Stoffe wurden ähnliche Abhängigkeiten der Flächenladung von der Luftfeuchtigkeit bei nur geringem Einfluß sonstiger Versuchsbedingungen auf die Aufladung ermittelt. Unterhalb etwa 70% relativer Luftfeuchtigkeit war die mittlere Ladungsdichte von der Luftfeuchtigkeit nur wenig abhängig, oberhalb erfolgte dagegen starker Abfall. Dieses Verhalten wird auf eine starke Leitfähigkeitszunahme infolge Hygroskopizität zurückgeführt, zumal Vergleichsuntersuchungen an nicht hygroskopischen Folien aus Polyäthylen keinen derartigen Abfall ergaben. Die geringen Unterschiede in der Aufladung verschiedenartiger Stoffe im Gebiete geringer Luftfeuchtigkeit werden damit erklärt, daß die Höhe der Aufladung durch Gasentladungsvorgänge in der umgebenden Luft begrenzt wird. Dementsprechend wurde bei Anwendung von Gasen höherer Durchschlagsfestigkeit an Stelle von Luft auch eine höhere Aufladungsgrenze festgestellt. Ausdehnung der u. a. für VAN DE GRAAFF-Generatoren wichtigen Untersuchungen auf höhere Gasdrücke wird für erwünscht gehalten.

Claußnitzer.

**W. R. Harper.** *The Volta effect as a cause of static electrification.* Proc. Roy. Soc. London (A) **205**, 83–103, 1951, Nr. 1080. (22. Jan.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Zur Untersuchung des VOLTA-Effektes bei Metall-Metall-Oberflächen wurde eine Apparatur entwickelt, die ein Minimum von Reibung bei der Kontakt-trennung von zwei metallischen Kugeln aufweist. Die Größe der gemessenen Ladungen liegt geringfügig unter den Werten, die aus der Differenz der Austritts-arbeiten und der Oberflächen-Topographie mit Hilfe des Tunnel-Effektes berechnet wurden. Diese Abweichungen lassen sich durch Oberflächen-Unebenheiten und dünne Oberflächen-Filme erklären. Zwischen  $1/50$ –800 mm Hg war die beobachtete Ladung erwartungsgemäß vom Luftdruck unabhängig.

Herbeck.

**J. T. Davies.** *Stabile Kontaktpotentiale an der Grenzfläche Öl-Wasser.* Z. Elektrochem. **55**, 559–560, 1951, Nr. 6. (Aug.) (London, Univ., King's Coll., Chem. Dep.) Zur Messung der Potentialdifferenz  $\Delta V$  an der Grenzfläche Öl-Wasser diente eine um etwa 0,5 mm oberhalb der Grenzfläche liegende Au-Platte, die zu 250 Hz-Schwingungen angeregt wurde.  $\Delta V$  ist gleich der zwischen der Au-Platte und dem Wasser durch eine Nullmethode gemessenen Spannung. Als Öl dienten höhersiedende aliphatische Kohlenwasserstoffe, denen zur Vermeidung eines permanenten Adsorptionspotentials lösliche Ionen zugesetzt wurden. Untersucht wurden so die Systeme: Luft-Wasser- $C_{16}H_{37}N(CH_3)_3^+$ ; Öl-Wasser- $C_{26}H_{53}N(CH_3)_3^+$ ; Luft-Wasser-Hämoglobin; Öl-Wasser-Hämoglobin. Bei den quaternären Ammoniumbasen wurden für Luft und Öl die gleichen  $\Delta V$ -Werte gefunden, während bei Hämoglobin für pH = 6,8  $\Delta V$  für Luft größer und bei pH = 13,0 für Luft kleiner ist als für die gleichen Systeme mit Öl. Bei Polyleucinen und Polyalaninen ist  $\Delta V$  der Luft-Wasser-Grenzflächen bei allen pH-Werten viel größer als bei den Ölsystemen. Die Unterschiede werden auf die verschiedene Orientierung der polaren bzw. nichtpolaren Seitenketten zurückgeführt.

O. Fuchs.

**E. Havling and Mrs. M. den Hertog-Polak.** *Properties and reactions of molecules at interfaces. I. Theoretical remarks on ionic concentrations in the neighbourhood of monolayers containing charged groups.* Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **71**, 64–71, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Leiden, Univ., Lab. org. chem.) Die Berechnung des elektrischen Potentials und der Ionenkonzentration in der Umgebung einer monomolekularen Schicht aus Fettsäuren oder anderen, teilweise ionisierten, organischen Säuren wird erörtert, um eine Grundlage für das Verständnis der Reaktionsverhältnisse in monomolekularen Schichten zu erhalten. Die Verf. zeigen,



daß man die Gleichungen der Doppelschichttheorie von GOUY und CHAPMAN bei Oberflächenpotentialen zwischen 50 und 200 mV verwenden kann, um einige qualitative Schlüsse zu ziehen, wenn die Lösung unter der monomolekularen Schicht wenig konzentriert ist ( $c < 10^{-3}$  m) und einwertige Ionen enthält. Aus Zahlenbeispielen wird u. a. abgeleitet, daß für kondensierte Filme von Fettsäure auf verdünnten sauren Lösungen die Dissoziation ziemlich gering ist. Das elektrische Potential ist an der Stelle der Carboxylgruppen um 50 bis 100 mV kleiner als in der Lösung. Die Konzentration der  $H^+$ -Ionen ist dementsprechend dort 10- bis 100mal größer. Bei Lösungen mit höherem  $p_H$ -Wert wächst die Dissoziation der Carboxylgruppen und die Potentialdifferenz; damit wird der  $p_H$ -Wert in der Oberflächenschicht um mehrere Einheiten kleiner als im Inneren der Lösung.

Bender.

**E. Havinga.** *Properties and reactions of molecules at interfaces. II. Chemical analysis of surface layers obtained by spreading a fatty acid on hypophases of varying pH and ionic composition.* Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **71**, 72–79, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Leiden, Univ., Lab. org. chem.) Monomolekulare Schichten von Stearinsäure und Stearaten auf Lösungen mit verschiedenem Gehalt an  $H^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  und  $Cu^{++}$  wurden mikroanalytisch untersucht. Es ergab sich, daß die Schichten auf Lösungen, die etwa die gleiche Konzentration von  $Ca^{++}$  und  $Mg^{++}$  besaßen, zehnmal mehr Ca als Mg enthielten. Bei Lösungen mit  $Cu^{++}$ -Ionen in einer Konzentration von  $10^{-6}$  und  $Ca^{++}$  in einer Konzentration von  $10^{-3}$  mol/l nahm das Kupfer in der Oberflächenschicht  $\frac{1}{5}$  der von dem Calcium besetzten Plätze ein. Die  $Cu^{++}$ -Ionen sind offenbar sehr fest gebunden. Andererseits scheint sich Na in diesen Filmen nicht merklich zu konzentrieren, in Übereinstimmung mit der theoretischen Erwartung. – Auf  $Ca^{++}$  enthaltenden Lösungen vom  $p_H$ -Wert 4,5 ist nur 2% Ca in der Oberflächenschicht vorhanden. Es sind also höchstens 1% der Stearinsäuremoleküle dissoziiert. Der Verf. schließt daraus, daß der  $p_H$ -Wert in der Oberflächenschicht etwa 1,5 Einheiten kleiner als im Inneren der Lösung ist. Auch andere Beispiele zeigen eine Übereinstimmung zwischen den Versuchsergebnissen und der in der vorhergehenden Arbeit (vgl. das vorstehende Ref.) abgeleiteten Theorie.

Bender.

**W. Burstyn.** *Ein Beitrag zur Kontaktfrage.* ETZ (A) **74**, 78, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Treptow, RFT, Zentrallab.) Beim Zustandekommen eines Kontaktes sind bei sehr geringen Abständen der Elektroden voneinander zwei kontaktbildende Erscheinungen wirksam, die Bildung elektrolytischer Brücken und die elektrostatische Anziehung. Um beide Erscheinungen beim Studium der Vorgänge bei der Kontaktbildung voneinander zu trennen, benutzt der Verf. an Stellbeweglicher Schaltstücke eine Anordnung, die eine elektrostatische Bewegung ausschließt und in ihrem Aufbau dem Antikohärer von SCHÄFER entspricht.

Schradler.

**E. Justl, M. Kohler und G. Lantz.** *Zur Theorie der absoluten Thermokraft dünner Metallschichten und -drähte.* Z. Naturforschg. **6a**, 544–550, 1951, Nr. 10. (Okt.) Berichtigung ebenda **7a**, 200, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Braunschweig, T. H. Inst. techn. theor. Phys.) Im Rahmen der Elektronentheorie der Metalle wird die absolute Thermokraft dünner Metallschichten und -drähte berechnet und mit eigenen Messungen an aufgedampften Blei- und Wismutschichten verglichen. Theoretisch kann gegenüber dem kompakten Material nur dann eine Änderung auftreten, wenn die mittlere freie Weglänge der Elektronen energieabhängig ist. Unter der Annahme der exakten Gültigkeit der Theorie der freien Elektronen und völlig diffuser Reflexion der Elektronen an den inneren Metalloberflächen ergeben sich aus den Meßwerten für Wismut und Blei mittlere freie Weglängen von 2000 Å bei 25°C bzw. 84 Å bei 35°C. Die ex-

perimentell gefundene Abnahme der differentiellen Thermokraft stimmt für diese  $\lambda$ -Werte gut mit der theoretischen Kurve überein. Im Weiteren wird auch der Fall teilweise elastischer Reflexion der Elektronen an den inneren Oberflächen behandelt und die absolute Thermokraft dünner Drähte berechnet. Die gefundene Schichtdickenabhängigkeit der Thermokraft ist durch eine rein thermodynamische Betrachtungsweise nicht zu erklären, während auf Grund der Metalltheorie eine zwanglose Deutung als Weglängeneffekt möglich ist. Auf die grundsätzliche Bedeutung der auf ein einheitliches Material bezogenen absoluten Thermokraft wird hingewiesen. Wie ferner gezeigt wird, ist die Wärmeleitfähigkeit auch bei energieabhängiger freier Weglänge mit dem gleichen Korrekturfaktor behaftet wie die elektrische Leitfähigkeit, so daß das WIEDEMANN-FRANZ-LORENZsche Gesetz bei dünnen Schichten und Drähten keine Modifikation erfährt.

K. Weiß.

**R. Koltzsch.** *Über den Einfluß der Temperatur der Gegenlötstelle bei thermoelektrischen Messungen mit Elementen aus Kupfer-Konstantan.* Z. Meteorol. **6**, 129 bis 132, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Müncheberg, Agrarmeteorol. Forschungsstat.) Die Korrekturen für die Temperaturkennlinien eines Thermoelements, bei dem die Temperatur der Gegenlötstelle in der Messung gegenüber dem Wert bei der Eichung geändert ist, werden mit Hilfe der linearen Beziehung zwischen Empfindlichkeit und Temperaturdifferenz berechnet.

Herbeck.

**A. Andrew, M. R. Jeppson and H. P. Yockey.** *Effect of cyclotron irradiation on some thermocouple materials.* Phys. Rev. (2) **86**, 643, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Drähte aus Eisen, Konstantan, Chromel, Alumel, Platin und Platin-Rhodium wurden nach Herstellung eines Temperaturgradienten einer Alphastrahlung von 40 MeV ausgesetzt. Die auf Bestrahlung zurückzuführende EMK blieb unter der Grenze der Meßgenauigkeit ( $3 \cdot 10^{-7} \text{V}/^\circ\text{C}$ ). Auch die direkte Bestrahlung einer Thermo-Lötstelle erbrachte nichts.

K. Weiss.

**Tadatosi Hibi and Kazuo Ishikawa.** *Spectral dependence of thermionic emission with activation from (Ba-Sr)O cathodes over the visible region.* Phys. Rev. (2) **87**, 673—674, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ., Res. Inst. Sci. Measur.) In Fortführung früherer Arbeiten über den Einfluß gleichzeitiger Bestrahlung auf die Glühelktronenemission einer (Ba-Sr) O-Kathode wird hier die Änderung der früher gefundenen spektralen Maxima dieses Einflusses, sowohl was ihre Lage als auch ihre Höhe anbetrifft, als Funktion fortschreitender Aktivierung der Oxydkathode untersucht. Die Ergebnisse werden als eine weitere Stütze dafür angesehen, daß die Wellenlängen, bei denen die Maxima des Einflusses auftreten, und deren Höhe, für die Energieniveaus der als Fangstellen wirkenden Zentren, und für deren Zahl kennzeichnend sind. In den Anfangsstadien der Aktivierung durch Glühen nimmt die Zahl dieser Zentren zu. Diese Zunahme hört bei weiterer Aktivierung auf, nur die durch Zusammenballung (Kolloidbildung) gebildeten Zentren nehmen ständig an Größe zu.

H. Mayer.

**Ray C. Hughes and Patrick P. Coppola.** *Conductivity of oxide emitters.* Phys. Rev. (2) **88**, 364—368, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Irvington on Hudson, N. Y., Philips Lab.) Es wird versucht, die Annahme, daß die Leitfähigkeit einer Oxydkathode bei Betriebstemperatur auf Ströme in einem Elektronengas in den Poren der Oxydschicht zurückzuführen ist, durch Untersuchung dieser Leitfähigkeit unter sehr hohem Edelgasdruck zu prüfen. Der hohe Edelgasdruck in den Poren müßte die Elektronenbeweglichkeit und damit die Leitfähigkeit vermindern. Die Ergebnisse der Untersuchung bestätigen im Bereich hoher Temperaturen diese Erwartung. Sie zeigen aber darüber hinaus auf, daß es in einer gut aktivierten BaSrCaO-Schicht zwei deutlich voneinander getrennt zu beobachtende

Leitungsmechanismen gibt, nämlich einen bei höheren Temperaturen, der bei jener Temperatur wirksam wird, bei der eine merkliche Glühelktronenemission der Oxydkathode beginnt und der eine Aktivierungsenergie von etwa 1 eV hat; und einen solchen bei tieferen Temperaturen, der eine Aktivierungsenergie von nur 0,05 eV hat. Es wird angenommen, daß der letztere sich in der monoatomaren Ba-Schicht auf dem Oxyd vollzieht, während dem ersteren die Ströme im Elektronengas in den Poren des Oxyds entsprechen. H. Mayer.

**J. M. Houston.** *The slope of logarithmic plots of the Fowler-Nordheim equation.* Phys. Rev. (2) **88**, 349, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Aus Messungen der Feldemissionsströme kann mit Hilfe einer von FOWLER-NORDHEIM gegebenen Beziehung die Austrittsarbeit der emittierenden Oberfläche berechnet werden. Um diese Berechnung zu erleichtern, wird eine in der genannten Beziehung vorkommende, im Exponenten einer Exponentialfunktion auftretende Funktion der die Elektronenemission bewirkenden Feldstärke und der Austrittsarbeit für verschiedene mögliche Werte der Veränderlichen berechnet und in Tabellenform zum Gebrauch zur Verfügung gestellt. H. Mayer.

**Harold Jacobs, John Freely and Frank A. Brand.** *The mechanism of field dependent secondary emission.* Phys. Rev. (2) **88**, 492–499, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng. Lab.) In Fortführung früherer Untersuchungen (s. diese Ber. **31**, 788, 1952) wird die zuerst von MALTER an Al-Oxydschichten beobachtete sekundäre Elektronenemission, bei der Ausbeuten bis zu 10000 erzielt werden können, an MgO-Schichten auf verschiedenen Trägern (Ta, Ni, Cu, Zn, BaO) in ihrer Feld- und Temperaturabhängigkeit untersucht, ferner die Energie der sekundären Elektronen gemessen, wie auch der relativ langsame Anstieg dieser Emission bis zum stabilen Endwert. Es wird gezeigt, daß auch die hier erzielten Ergebnisse die von Verff. schon früher ausgesprochene Deutung stützen, daß es sich dabei nicht um eine Feldemission aus dem Trager der Oxydschichten handelt, erzeugt durch das hohe Feld, das durch positive Aufladung der Oberfläche der Oxydschicht entsteht, sondern um die Bildung von Elektronenlawinen durch einzelne primäre Elektronen, die in die Oxydschicht eindringen, ähnlich wie sie von den Gasentladungen und dem Durchschlag durch feste Isolatoren bekannt sind. Entscheidend für das Auftreten dieses Emissionsmechanismus ist eine gewisse Porosität der Oxydschichten, die durch die Art der Schichtherstellung erzeugt werden kann. Es wird gezeigt, daß die Ergebnisse der Untersuchung in guter Übereinstimmung mit theoretisch aus der Vorstellung der Elektronenlawinen hergeleiteten Beziehungen stehen. H. Mayer.

**P. T. Landsberg.** *The theory of direct-current characteristics of rectifiers.* Proc. Roy. Soc. London (A) **206**, 463–477, 1951, Nr. 1087. (22. Mai.) (Aldermaston, Ass. Electr. Ind. Ltd., Res. Lab.) Verff. führt eine zusätzliche Bildkraft in die Sperrschichttheorien von SCHOTTKY und MOTT ein, die hierdurch in ihrer Form leicht modifiziert werden. Der Vergleich der theoretisch berechneten Strom-Spannungskennlinien in Sperrrichtung stimmt bei Wahl geeigneter Werte für die Verunreinigungszentren  $n$ , Beweglichkeiten  $v$  usw. gut mit den von verschiedenen Autoren gemessenen Sperrrichtungskennlinien von Kupferoxydul-, Selen- und Germaniumgleichrichtern bei Temperaturen zwischen 20°–95°C überein. Der Kurvenverlauf wird bei Annahme von SCHOTTKYSchen Potentialschwellen besser wiedergegeben, jedoch ergeben sich für  $v$  wesentlich niedrigere Werte und für  $n$  bedeutend höhere Werte als im Halbleiterinnern, während bei der MOTTschen Theorie dieser Unterschied geringer ist. Herbeck.

**P. T. Landsberg.** *Contributions to the theory of heterogeneous barrier layer rectifiers.* Proc. Roy. Soc. London (A) **206**, 477–488, 1951, Nr. 1087. (22. Mai.) (Aberdeen,



Univ., Dep. Natur. Phil.) Zusätzlich zu der in voranstehender Arbeit I vorgenommenen Erweiterung der SCHOTTKYSchen Theorie durch eine Bildkraft wird noch eine veränderliche Raumladungsdichte angenommen, die eine beliebige kontinuierliche Funktion  $n$  des Abstandes  $x$  von der Grenze Halbleiter-Metall ist. Es ergibt sich, daß die SCHOTTKYSche Sperrschicht, für die die bekannte Abhängigkeit zwischen Gleichrichterkapazität und Spannung gilt, nur eine von vielen Raumladungsverteilungen  $n(x)$  ist, die solche Eigenschaften aufweisen. Eine Definition für diese Funktionenklasse  $n(x)$  wird gegeben. — Durch Wahl eines geeigneten  $n(x)$  auf Diffusionsgrundlage ergibt sich für Selen- und Kupferoxydulgleichrichter im Verlauf der Strom-Spannungskennlinie eine ebenso gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment wie in I, dazu liefert die Berechnung der Gleichrichterkonstanten aus der Gleichstromkennlinie weitaus bessere Werte als in I. Herbeck.

P. H. Haas and G. A. Kelsall. *High-frequency calibration of magnetic materials.* Bemerkung aus dem National Bureau of Standards. J. Franklin Inst. **254**, 534 bis 536, 1952, Nr. 6. (Dez.) Das National Bureau of Standards hat ein genaues Meßverfahren zur Bestimmung der Permeabilität und des Verlustfaktors magnetischer Hochfrequenzmaterialien bis zu Frequenzen von 30 MHz entwickelt. Das Verfahren besteht darin, daß in einer koaxialen Leitung veränderlicher Länge auf den Innenleiter eine Scheibe des zu untersuchenden Materials gebracht wird, die die Induktivität ändert. Die Brückenmeßanordnung ist so eingerichtet, daß die Längenänderung der koaxialen Leitung beim Brückenabgleich proportional der Permeabilität ist, während die Verluste aus der Differenz der Abgleichwiderstände errechnet werden können. Außer diesem Präzisionsverfahren ist noch ein einfacher zu handhabendes und mehr für den technischen Betrieb geeignetes Gerät entwickelt worden. Auf die Originalarbeiten wird in Fußnoten verwiesen. Ochsenfeld.

Y. L. Yousef. *A vibrating reed microbalance for susceptibility measurements in weak fields.* Brit. J. appl. Phys. **4**, 46—49, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Newcastle-upon-Tyne, Univ. Durham, King's Coll.) Ein Streifen aus dünnem Phosphorbronzeblech ist an einem Ende fest eingespannt und trägt am anderen Ende an einem Glasfaden die Probe [z. B. 0,1 g]. Diese befindet sich im Magnetfeld einer Wechselstromspule (20 Hz). Die Eigenfrequenz des Streifens ist ca. 12 Hz. Der Streifen führt erzwungene Schwingungen aus, die auf kapazitivem Wege abgenommen werden. Die gemessene Amplitude gibt ein direktes Maß für die Suszeptibilität; es kann aber auch mit Hilfe einer elektrostatischen Kompensation die mechanische Schwingung selbst zu null gemacht werden. Kräfte von 0,01 dyn können so noch mit einer Genauigkeit von 1% gemessen werden. — Als Beispiel werden Suszeptibilitätsmessungen an Manganchlorid im Vergleich mit Eisenchlorid angeführt. v. Klitzing.

J. M. Daniels. *High power solenoids; stresses and stability.* Brit. J. appl. Phys. **4**, 50—54, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Aus einer exakten Berechnung der mechanischen Spannungen, die in flachen Stromspulen auftreten, können die Spannungen in dicken Solenoiden abgeleitet werden. Die Stabilitätsbedingungen gegenüber Deformationen werden aufgezeigt und es wird ein Kriterium für die Stabilität gegeben. In Abwesenheit von elastischen Gegenspannungen sind die Außenwindungen dicker Spulen instabil. Numerische Angaben werden nicht gemacht. Ochsenfeld.

R. B. Potts. *Spontaneous magnetization of a triangular Ising lattice.* Phys. Rev. (2) **38**, 352, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Adelaide, South Austral., Univ.) Die spontane Magnetisierung für das anisotrope rechtwinklige und dreieckige ISING-Gitter

wurde durch Verallgemeinerung der Ergebnisse von YANG für das isotrope quadratische ISING-Gitter erhalten (s. auch das nachstehende Ref.).

v. Harlem.

**C. H. Chang.** *The spontaneous magnetization of a two-dimensional rectangular Ising model.* Phys. Rev. (2) **88**, 1422, 1952, Nr. 6, (15. Dez.) (Seattle, Wash., Univ.) Es wurde die spontane Magnetisierung eines zweidimensionalen rechtwinkligen ISING-Modells unter Verwendung der etwas abgeänderten Methode von YANG berechnet.

v. Harlem.

**H. W. Lewis and G. H. Wannier.** *Spherical model of a ferromagnet.* Phys. Rev. (2) **88**, 682—683, 1952, Nr. 3, (1. Nov.) Berichtigung ebenda **90**, 1131, 1953, Nr. 6, (15. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Verff. bemerken, daß die Ergebnisse von BERLIN und KAC (s. diese Ber. S. 545) sich mathematisch wesentlich einfacher erhalten lassen.

v. Harlem.

**M. Kac and J. C. Ward.** *A combinatorial solution of the two-dimensional Ising model.* Phys. Rev. (2) **88**, 1332—1337, 1952, Nr. 6, (15. Dez.) (Princeton, N. J., Inst. Advanced Stud.) Es wird eine einfache Methode, welche die Verteilungsfunktion für ein zweidimensionales ISING-Modell ergibt, beschrieben. Die Methode beruht auf rein kombinatorischen Überlegungen und enthält keinerlei algebraische Rechnungen, wie sie in diesem Zusammenhang von ONSAGER und KAUFMANN benutzt wurden.

v. Harlem.

**R. J. Wakelin and E. L. Yates.** *A study of the order-disorder transformation in iron-nickel alloys in the region FeNi<sub>3</sub>.* [S. 1379.]

**Gernot Sommerkorn.** *Bittersche Streifen bei 3%igen Eisen-Silizium-Legierungen.* Naturwiss. **40**, 219—220, 1953, Nr. 7, (Apr.) (Essen.) An Aufnahmen von BITTERSchen Streifen wird gezeigt, daß die Art der Abmagnetisierung einen Einfluß auf die Regelmäßigkeit und Breite der WEISSchen Bezirke hat. Eine zur Wechselstromabmagnetisierung zusätzliche Erschütterung ergab einen gleichmäßigeren Streifenaufbau. Es wird darin eine der Ursachen für die Unterschiede in der Anfangspermeabilität nach verschiedenartiger Abmagnetisierung vermutet.

Ochsenfeld.

**G. O. Jones and F. D. Stacey.** *The saturation magnetization of nickel at high pressure.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 255—256, 1953, Nr. 3 (399 B). (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Phys.) Kurze Mitteilung über Versuche, bei denen die Polstücke eines Elektromagneten als Druckkammer ausgebildet waren. Dabei wurden Drucke bis 1000 Atm und Felder bis 20000 Oe erreicht. Die Sättigungsmagnetisierung von kaltverformtem Nickel, gemessen bei einer Feldstärke von 12000 Oe, steigt mit wachsendem Druck zunächst steil, dann langsamer an und erreicht für 10000 Atm einen Grenzwert, der um ca. 11% höher liegt, als die normale Sättigung. Dies Resultat steht im Gegensatz zu früheren Messungen von EBERT und KUSSMANN, die keinen meßbaren Druckeinfluß feststellten. Die Verff. haben weiterhin untersucht, ob die Suszeptibilität unmagnetischer Metalle unter Druck sich wesentlich ändert. Bei Pd, Pt, Mo, W, Cu, Ag, Au konnten keine meßbaren Änderungen festgestellt werden.

v. Klitzing.

**André J. P. Meyer et Pierre Taglang.** *Influence du champ magnétique sur une transformation polymorphique d'un ferromagnétique.* J. de phys. et le Radium **14**, 82—84, 1953, Nr. 2, (Febr.) (Strasbourg, Inst. Phys.) Einer thermodynamischen Betrachtung über den möglichen Einfluß eines äußeren Magnetfeldes auf Umwandlungsvorgänge schließt sich die Beschreibung eines Versuchs hierzu an. Die Verbindung MnAs zeigt mit steigender Temperatur bei 45°C, mit fallender Temperatur bei 34°C eine Umwandlung, die mit dem Verlust der spontanen Magnetisierung verknüpft ist. Untersuchung mit Hilfe der thermischen Analyse ergab, daß sich der Umwandlungspunkt für beide Fälle mit steigender Feld

stärke zu höheren Temperaturen linear verschiebt, und zwar um 3,3 Grad für 10000 Oe. Dieser Wert steht mit der Rechnung in guter Übereinstimmung.

v. Klitzing.

**T. G. Owe Berg.** *Note sur l'effet des vibrations atomiques sur le paramagnétisme et sur la chaleur spécifique.* J. de phys. et le Radium **14**, 100–103, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Avesta, Suède.) Die experimentelle Überprüfung der quantentheoretischen Suszeptibilitätsformel  $\chi = n \mu_B^2 S(S+2)/3k [T - \Theta/\sqrt{1/3} \cdot S(S+2)]$  ergab an Nickel oberhalb 1300° K eine gute Übereinstimmung. Bei tiefen Temperaturen, so in der Nachbarschaft des CURIE-Punktes, ergibt die obige Formel zu große Werte. Diese Abweichungen werden auf einen Resonanzmechanismus der thermischen Atomschwingungen mit den Schwingungen der Wechselwirkungsenergie der Elektronenspins, die aus der Parallelstellung in die Antiparallelstellung und umgekehrt überwechseln, erklärt. Der mit diesem Energieaustausch verbundene Verlust mindert die Suszeptibilität. Ein ähnlicher Mechanismus ist auch zur Deutung des Verlaufs der spezifischen Wärme anwendbar, wie er z. B. bei Umwandlungen beobachtet wird.

Ochsenfeld.

**Heinrich Labhart.** *Antiferromagnetismus. Zusammenfassender Bericht.* Z. angew. Math. Phys. **4**, 1–24, 1953, Nr. 1. (15. Jan.) (Zürich, ETH.) In gedrängter Form werden die bisherigen Kenntnisse über den antiferromagnetischen Zustand vermittelt. Dabei werden insbesondere die Fragen besprochen, die den Antiferromagnetismus aus den Wechselwirkungen benachbarter Dipole, seien sie direkter oder in Verbindung über ein unmagnetisches Kopplungsglied indirekter Art, aus dem Ordnungszustand und den Übergängen von Order zu Disorder verständlich machen. Die magnetischen Eigenschaften, der Suszeptibilitätsverlauf in Abhängigkeit von der Temperatur und dem magnetischen Feld, Hysteresereisenergien, Domänenstruktur und BLOCH-Wände, antiferromagnetische Resonanz werden in diesem Zusammenhang im Vergleich mit dem ferromagnetischen Analogon diskutiert. Der Bericht, dem eine fast lückenlose Literaturangabe von 88 Zitaten beigelegt ist, schließt mit einer Zusammenstellung der bisher bekannten antiferromagnetischen Substanzen.

Ochsenfeld.

**M. E. Fine.** *Evidence for domain structure in antiferromagnetic CoO from elasticity measurements.* Phys. Rev. (2) **87**, 1143, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Verf. untersuchte die Abhängigkeit des Elastizitätsmoduls  $E$  und der inneren Reibung  $1/Q$  im Temperaturgebiet von 80° bis –196°C an einem Stab aus zunächst gepreßten und dann gesinterten CoO, der sowohl elektromagnetisch wie auch piezoelektrisch zu longitudinalen Schwingungen (35 bis 60 kHz) angeregt wurde. Bei Abkühlung von 20 auf –20°C fällt  $E$  von 17 auf  $6,3 \cdot 10^{11}$  dyn/cm<sup>2</sup> ab, das Gebiet der größten Änderung lag zwischen 0 bis –8°C. (Die NEEL-Temperatur betrug nach Messungen der paramagnetischen Suszeptibilität –2°C.) Wird die Temperatur noch weiter erniedrigt, so stieg  $E$  leicht an und wurde  $8,5 \cdot 10^{11}$  dyn/cm<sup>2</sup> bei –196°C.  $1/Q$ , gemessen bei einer maximalen Spannungsamplitude von  $10^{-7}$ , steigt bei Abkühlung von  $2 \cdot 10^{-4}$  auf einen Spitzenwert von  $91 \cdot 10^{-4}$  bei –20°C an, fällt dann auf ein Minimum bei –150°C und steigt schließlich wieder schwach auf  $8,5 \cdot 10^{-4}$  bei –196°C an. Bei Zimmertemperatur und –20°C hat eine Erhöhung der maximalen Spannungsamplitude von  $10^{-8}$  auf  $10^{-6}$  nur wenig Einfluß auf  $E$  oder  $1/Q$ , bei –196°C wird  $E$  um 1% erniedrigt und  $1/Q$  wächst von 5 auf  $25 \cdot 10^{-4}$ . Als Erklärung der Erscheinungen wird angenommen und auch begründet, daß antiferromagnetische Elementarbereiche entstehen.

v. Harlem.

**Jack R. Tessman.** *The parallel susceptibility of an antiferromagnet at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **88**, 1132–1137, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ.,



Dape. Phys.) Die Spin-Wellenmethode von HELLER und KRAMERS wird auf einen kubischen antiferromagnetischen Kristall, der so ausgerichtet ist, daß die gleichgerichteten Spins der Überstruktur parallel zu einem äußeren Magnetfeld gerichtet sind, angewendet. Werden die Austauschwechselwirkung und ein Anisotropieglied berücksichtigt, so ergibt sich für die parallel zur Achse gerichtete Suszeptibilität  $\chi_{||}$  bei  $T = 0^\circ\text{K}$  der Wert Null, in Übereinstimmung mit dem Ergebnis von VAN VLECK nach der Molekularfeldmethode. Werden die magnetischen Dipolwechselwirkungen der allernächsten Nachbarn mit berücksichtigt, ist  $\chi_{||}$  nicht mehr Null, aber vernachlässigbar klein,  $\chi_{||}$  rd.  $10^{-11}$ .

Für  $T > 0$ , aber wesentlich kleiner als die antiferromagnetische CURIE-Temperatur, ist, wenn die Dipolwechselwirkung vernachlässigt wird und die Anisotropie klein ist, so daß  $\xi = S(24JK)^{1/2} \text{ kT} \ll 1$ , wo  $K$  die Anisotropiekonstante ist,  $\chi_{||}$  proportional  $T^2$ , wenn  $\xi \gg 1$ , ist  $\chi_{||}$  proportional  $T^{1/2} \exp(-S(24JK)^{1/2} \text{ kT})$ .

v. Harlem.

C. Kikuchi, M. H. Sirtetz and V. W. Cohen. *Nuclear spin of  $V^{50}$  by paramagnetic resonance*. Phys. Rev. (2) **88**, 142–143, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Verff. untersuchten die paramagnetische Resonanz an einem Vanadiumtuttonsalzkristall  $V(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , der im Verhältnis  $V:Zn = 1,5:100$  durch das entsprechende Zinksalz verdünnt war und außerdem an  $V^{50}$  angereichert wurde. Das beobachtete Spektrum bestand aus acht starken Linien, die dem  $V^{51}$  mit dem Kernspin  $7/2$  zuzuschreiben sind und aus einer Reihe schwacher Linien mit dem Intensitätsverhältnis  $1:5$  gegenüber den starken Linien und einer relativen Aufspaltung von  $0,39$ . Diese Linien werden dem  $V^{50}$  zugeschrieben. Aus diesem schwachen Spektrum wird geschlossen, daß der Kernspin des  $V^{50}$   $6$  beträgt, in Übereinstimmung mit der Regel von NORDHEIM, die für diesen Kern mit  $23$  Protonen und  $27$  Neutronen den Spin  $7$  oder einen Wert direkt daneben voraussagt. Linien für den Spin  $7$  wurden nicht beobachtet.

v. Harlem.

Martin E. Packard and Harry E. Weaver. *Nuclear relaxation time of hydrogen gas*. Phys. Rev. (2) **88**, 163, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Varian Ass.; Stanford Univ.) Die Kernrelaxationszeit  $T_2$  von Wasserstoff wurde als Funktion des Drucks im Bereich von  $1/3$  bis  $40$  Atm bestimmt. Die Werte unterhalb  $3$  Atm wurden aus der Linienbreite der magnetischen Kernresonanz bestimmt, wie sie mit Hilfe eines phasenempfindlichen Detektors aufgezeichnet wird, die Werte oberhalb  $4$  Atm wurden unmittelbar aus den Oszilloskopaufnahmen ermittelt. Die durch den Magneten bedingte Linienverbreiterung wurde berücksichtigt. Spin-Echo-Messungen von  $T_1$  wurden bei höheren Drücken ebenfalls durchgeführt und stimmten innerhalb der Meßgenauigkeit mit der Messung der Linienbreite von  $T_2$  bei gleichen Drücken überein.  $T_2$  war stets direkt proportional dem Druck, bei  $1$  Atm betrug  $T_2 = (1,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-4} \text{ sec}$ , bei  $10$  Atm =  $(1,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-3} \text{ sec}$ .

v. Harlem.

B. Smaller, E. L. Yasaitis, E. C. Avery and D. A. Hutchison. *Spin-spin interaction in HD nuclear resonance*. Phys. Rev. (2) **88**, 414–415, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Verff. berichten über ihre Messungen der Resonanzlinienstruktur der Protonen in  $\text{H}_2$  und in HD. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit den theoretischen Voraussagen von RAMSEY und PURCELL. Die Protonenresonanz in HD wurde mittels einer Probe aus  $\text{H}_2 - \text{D}_2$  gemessen, die  $18$  Monate unter einem Druck von  $1200 \text{ lb/in}^2$  gestanden hatte und dadurch ins Gleichgewicht gekommen war. Eine massenspektroskopische Untersuchung ergab die Zusammensetzung:  $2,4\%$   $\text{H}_2$ ,  $26,3\%$  HD,  $69,5\%$   $\text{D}_2$  in Übereinstimmung mit der Erwartung. Eine Auflösung in Komponenten war wegen der Begrenzung durch die Homogenität des magnetischen Feldes nicht möglich, so wurde die Breite der Resonanzlinie als Kriterium für

die Struktur genommen. Da Relaxationszeiten zur Linienverbreiterung beitragen können, wurden auch Messungen der Linienbreite an reinem  $H_2$  bei einem Druck von 1200 lb/in<sup>2</sup> und an frisch hergestellten  $H_2$ -D<sub>2</sub>-Mischungen, wo die H-Konzentration gleich des HD im Gleichgewicht war, durchgeführt. Es ergab sich keine Differenz in der Linienbreite. Bei Benutzung einer Frequenz von 30 MHz ergaben 30 Messungen der  $H_2$ -Protonenresonanz eine Linienbreite (volle Breite bei  $1/2$  des Maximums) von  $109 \pm 7$  Hz, 32 Messungen der  $H_2$ :HD-Protonenresonanz im Mittel eine Linienbreite von  $138 \pm 4$  Hz. Die Triplettstruktur, die allein die Verbreiterung der Linien erzeugt, kann nicht aus den experimentellen Befunden erkannt werden. Jedoch kann mittels einer a priori-Aannahme der Struktur sehr leicht durch graphische Analyse die gewünschte Aufspaltung in Komponenten in Übereinstimmung mit dem Versuch durchgeführt werden. Unter Berücksichtigung der Beiträge des  $H_2$  und des HD zur Linienbreite, ergeben sich die Abstände der Komponenten zu  $52 \pm 6$  Hz. (S. auch das nachstehende Ref.)  
v. Harlem.

**H. Y. Carr and E. M. Purcell.** *Interaction between nuclear spins in HD gas.* Phys. Rev. (2) **88**, 415—416, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Die Feinstruktur sowohl der H- wie der D-Resonanz in HD-Gas wurde untersucht. Ferner wurde die Feinstruktur der H-Resonanz sowohl bei 30 MHz wie auch bei 5 MHz untersucht. Sie war feldunabhängig. In Übereinstimmung mit der Theorie bestand die H-Resonanz aus drei gleich starken Linien mit gleichem Abstand  $\delta$  zwischen der Zentrallinie und ihren Begleitern. Die D-Resonanz bestand, ebenfalls in Übereinstimmung mit der Theorie, aus zwei Linien mit dem Abstand  $\delta$ . Eine Näherungsrechnung unter Benutzung der Wellenfunktionen von HEITLER-LONDON ergibt für  $\delta$  die Größenordnung 70 Hz, die beobachteten Werte betrugen  $43,5 \pm 1$  Hz. Diese Werte stimmen mit den berechneten so gut überein, wie man nur erwarten kann. Die Messungen wurden bei der Temperatur des flüssigen N<sub>2</sub> durchgeführt. Über Einzelheiten des Meßverfahrens muß auf das Original verwiesen werden.  
v. Harlem.

**Frederic Kellar.** *Spin-spin relaxation in ferromagnetic resonance.* Phys. Rev. (2) **88**, 686—687, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Es wird die theoretische Möglichkeit gezeigt, daß infolge von Nullpunktschwankungen des magnetischen Spin-Spin-Dipolfeldes die Linienbreite der ferromagnetischen Resonanz bei 0°K nicht zu Null wird.  
v. Harlem.

**G. T. Rado, R. W. Wright, W. H. Emerson and A. Terris.** *Ferromagnetism at very high frequencies. IV. Temperature dependence of the magnetic spectrum of a ferrite.* Phys. Rev. (2) **88**, 909—915, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Das magnetische Spektrum eines gesinterten Ferriten, das nach früheren Untersuchungen der Verff. bei Zimmertemperatur eine Resonanz bei Radiofrequenz, die den Wandverschiebungen zugeschrieben wurde, und eine im Mikrowellengebiet zeigt, die den Drehprozessen zugeschrieben wurde, wurde jetzt bei 77, 195 und 411°K untersucht. Bei Benutzung von Material, das aus einzelnen, nur einen Elementarbereich umfassenden Teilchen bestand, die in Wachs eingebettet waren, konnte die auf Rotation beruhende Resonanz völlig getrennt beobachtet werden. Das Hauptergebnis der Untersuchung ist, daß mit wachsender Temperatur die Resonanzfrequenz abnimmt, die Änderung war jeweils ungefähr die gleiche bei allen drei Fällen und überschritt die, die durch die Änderung der Sättigungsmagnetisierung gegeben ist. Es wird eine semiquantitative Erklärung hierfür gegeben. Weiterhin wurde der spektroskopische Aufspaltungsfaktor  $g$  bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Die Abweichungen der scheinbaren  $g$ -Werte von  $g = 2$  als auch deren Temperaturabhängigkeit nehmen ab mit wachsendem Resonanzfeld, d. h. mit anwachsender Resonanzfrequenz.  
v. Harlem.

**T. W. Griswold, A. F. Kip and C. Kittel.** *Microwave spin resonance absorption by conduction electrons in metallic sodium.* Phys. Rev. (2) **88**, 951—952, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Verft. beobachten erstmalig die Resonanzabsorption des Spins der Leitungselektronen in feinen metallischen Natriumteilchen, die in Paraffinwachs eingebettet waren. Die Resonanzfrequenz betrug 9240 MHz, gemessen wurde bei Zimmertemperatur und bei 77° K. Die Halbwertsbreite betrug 78 Oe. Es steht, wie näher ausgeführt wird, zu erwarten, daß die Linienbreite sich noch beträchtlich verkleinern läßt. Der Durchmesser der Natriumpartikel lag zwischen  $10^{-4}$  bis  $10^{-3}$  cm. Der Nachweis, daß es sich wirklich um die Resonanz der Leitungselektronen im Na handelt und nicht um die Resonanz einer paramagnetischen Verunreinigung, wurde durch die Temperaturabhängigkeit der Intensität der Resonanzlinie im Vergleich zu der von Kupfersulfat erbracht, da die paramagnetische Suszeptibilität des Elektronengases temperaturunabhängig ist. Für den g-Wert ergab sich  $1,998 \pm 0,003$ , wenn bei der durch die Teilchengröße bedingten Korrektur die Teilchen noch als groß,  $2,004 \pm 0,003$ , wenn sie bereits als klein angesehen werden. Der theoretische Wert für das freie Elektron beträgt 2,0023, für das Leitungselektron des Natriums nach YAFET unter Berücksichtigung von Spin-Bahn-Effekten rd. 2,0019.

v. Harlem.

**E. L. Hahn and D. E. Maxwell.** *Spin echo measurements of nuclear spin coupling in molecules.* Phys. Rev. (2) **88**, 1070—1084, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Stanford, Calif., Stanford Univ.) Eine neue Art von Kern-Spin-Spin-Kopplung von Molekülen in Flüssigkeiten wurde mittels der Spin-Echo-Methode untersucht. Eine Kopplungs-Wechselwirkung des rotationsinvarianten Gliedes  $\hbar J_{I_1 I_2}$  in der HAMILTON-Funktion für die Kerninduktion läßt die genaue Form der Spin-Echo-Enveloppen vorausberechnen. Die Modulationsfrequenz des Echos, die der Kopplung J entspricht, und die chemisch bedingte Verschiebung zwischen nichtäquivalenten Protonen wurden an einer Reihe von Verbindungen untersucht. Für große chemisch bedingte Verschiebung und schwache Kopplung zwischen einer beliebigen Anzahl von Spins wurde eine allgemeine Methode zur Berechnung der Spin-Echos entwickelt. Die Dämpfung der Echo-Modulation infolge Spin-Relaxation und molekularer Effekten, welche die J-Kopplung unterbrechen, wird durch eine phänomenologische Behandlung der quantenmechanisch zu erwartenden Werte der Kernmagnetisierung berücksichtigt. v. Harlem.

**Elhu Abrahams and C. Kittel.** *Spin-lattice relaxation in ferromagnets.* Phys. Rev. (2) **88**, 1200, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Es wurde eine Berechnung der Spin-Gitter-Relaxationszeit für ferromagnetische Stoffe durchgeführt. Es wurde dabei eine makroskopische Spin-Gitter-Wechselwirkung eingeführt, die groß genug ist, die beobachtete magnetoelastische Energie zu erklären. Diese Näherung dürfte mehr der tatsächlichen Sachlage entsprechen als die frühere Arbeit von AKHIESER (J. Phys. USSR **10**, 217, 1946), dessen reine Dipolwechselwirkung nicht die Größe des beobachteten Magnetostruktions-effektes erklären kann. Weiterhin nimmt die neue Rechnung direkt Bezug auf die Bedingungen, die bei der Resonanzfrequenz im Mikrowellengebiet vorhanden sind, was bei AKHIESER im wesentlichen nicht der Fall ist. Die Ergebnisse der Rechnungen werden speziell auf Nickel angewendet und die theoretisch berechnete Kurve der Temperaturabhängigkeit der Relaxationszeit für Ni angegeben (gültig für ein Feld  $H_0 = 5300$  Oe). Bisher liegen noch keine experimentellen Werte für  $\tau$  ohne Einfluß der Spin-Spin-Relaxationseffekte vor. Die Werte von  $\tau$  hängen stark ab von Parametern, deren genaue Werte noch nicht bekannt sind.

v. Harlem.

**P. W. Anderson.** *The concept of spin-lattice relaxation in ferromagnetic materials.* Phys. Rev. (2) **88**, 1214, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph.



Lab.) In der Literatur über die Hochfrequenzeigenschaften von ferromagnetischen Stoffen wird oft angenommen, daß der Unterschied zwischen der Spin-Spin- und Spin-Gitterrelaxation auch hier gültig ist wie bei der paramagnetischen Relaxation und der paramagnetischen Resonanz, ja, es wird oft angenommen, daß diese beiden Typen der Relaxation in genau der gleichen Weise wie im paramagnetischen Fall eingehen und auch, daß die Gleichung von BLOCH für die Bewegung gültig ist. Verf. zeigt, daß dies nicht der Fall sein kann. v. Harlem.

**M. M. Perlman and M. Bloom.** *A nuclear resonance modulation correction.* Phys. Rev. (2) **88**, 1290—1291, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Montreal, Can., McGill Univ., Radiat. Lab.) Es hat sich herausgestellt, daß die experimentell gemessenen Werte für das „zweite Moment“ stets größer sind als der wahre Wert um den Betrag  $\frac{1}{3} \cdot H_m^2$ , wo  $H_m$  die Modulationsamplitude ist. Diese Modulationskorrektur wird theoretisch begründet. Diese Korrektur gilt auch für Amplituden nahe gleich der Linienbreite und gibt auch gute Ergebnisse, wenn sie für die Analyse der Linienform angewendet wird. v. Harlem.

**Toshihiko Okamura, Yoshiharu Torizuka and Yuzo Kojima.** *The g factor of ferrites.* Phys. Rev. (2) **88**, 1425—1426, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Sendai, Jap., Tohoku Univ., Res. Inst. Scient. Meas.) Verff. untersuchten die Mikrowellenresonanz von Nickel- und Manganferrit im Frequenzbereich 9450 bis 47000 MHz. Es wurden dazu eine Reihe von kugelförmigen Proben mit einem Durchmesser von 3 bis 0,3 mm hergestellt. Nachdem der Einfluß der Teilchengröße auf den g-Faktor für jede Frequenz untersucht war, wurde die Resonanzfeldstärke  $H_z$  durch Extrapolation auf den Durchmesser Null bestimmt und der scheinbare  $g^*$ -Faktor  $g$  aus der Formel  $\nu = (\gamma^*/2\pi)H_z$ , wo  $\gamma^* = g^*e/2mc$  ist, berechnet. Es ergaben sich so folgende Werte für  $g$ :

Frequenz		9450	18400	23500	47000 MHz
Resonanzfeld	} $\text{NiOFe}_2\text{O}_4$	2780	5930	7660	15870 Oe
$g^*$		2,43	2,22	2,19	2,12
Resonanzfeld	} $\text{MnOFe}_2\text{O}_4$	3120	6320	8190	16620 Oe
$g^*$		2,16	2,08	2,05	2,02

Da der g-Faktor aber eine Materialkonstante ist, sollte er frequenzunabhängig sein. Die Formel wurde daher ungeschrieben in  $\nu = (\gamma/2\pi) (H_z + H_i)$  wo  $\nu = ge/2mc$  und  $H_i$  das innere, von der Frequenz unabhängige Feld ist. Verff. erhalten so für  $H_i$  beim Nickelferrit 507 Oe und für das Manganferrit 278 Oe und für  $g$  innerhalb der Versuchsfehler die frequenzunabhängigen Werte 2,05 bzw. 1,99. Für das Manganferrit ist dieser g-Wert in guter Übereinstimmung mit dem theoretischen Wert 2, der anzeigt, daß für das  $\text{Mn}^{++}$ -Ion das Bahnmoment völlig ausgelöscht ist.  $H_i$  kann als das von der magnetischen Kristallanisotropie herrührende Feld betrachtet werden und es scheint gleich dem inneren Feld zu sein, daß von RADO und anderen bereits diskutiert wurde, wonach dieses innere Feld bei Ferramic A zur Resonanz durch Rotation der Elementarbereiche mit beiträgt. v. Harlem.

**B. Bleaney and H. E. D. Scovil.** *Paramagnetic resonance in praseodymium ethylsulphate.* Phil. Mag. (7) **43**, 999—1000, 1952, Nr. 344. (Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die paramagnetische Resonanz von Praseodymethylsulfat wurde an mit Lanthan verdünnten Kristallen bei 20° K und Verwendung von Strahlen mit den Wellenzahlen 0,332, 0,687 und 0,788  $\text{cm}^{-1}$  untersucht. Es wurde nur ein einziger elektronischer Übergang beobachtet mit einer Hyperfeinstruktur aus sechs Komponenten in gleichen Abständen. Dies bestätigt den bekannten Kernspin 5/2 des einzigen stabilen Isotops 141. Das dem Zentrum des Spektrums entsprechende

Feld war nicht genau proportional der Beobachtungsfrequenz. Dies zeigt an, daß  $\Delta$  sehr klein (rd.  $0,04 \text{ cm}^{-1}$ ) ist und gibt ein  $g_{\perp} = 1,69 \pm 0,01$ ,  $A = 0,083 \pm 0,001 \text{ cm}^{-1}$ . Weitere Versuche ergaben, daß  $g_{\perp}$  sehr klein ist ( $< 0,3$ ) Suszeptibilitätsmessungen von VAN DEN HANDEL ergaben ebenfalls, daß  $g_{\perp} = 0$  ist, ergaben jedoch ferner einen etwas kleineren Wert für  $g_{\parallel}$  (1,56). Erklärungen für diesen Unterschied werden gegeben.

v. Harlem.

**Jean Uehersfeld et Jean Combrisson.** *Résonance paramagnétique électronique. Historique et principaux résultats.* J. de phys. et le Radium **14**, 104–110, 1953, Nr. 2. (Febr.) (École Sup., Phys. Chim.) Die Arbeit gibt einen kurzen Überblick über die grundsätzlichen Ergebnisse der paramagnetischen Resonanzforschung. Ausgehend von den paramagnetischen Relaxationserscheinungen und der allgemeinen paramagnetischen Resonanz, deren Bedeutung zunächst in einer genauen Bestimmung des  $g$ -Faktors lag, wird ausführlicher auf die Interpretation der Fein- und Hyperfeinstruktur der Resonanzen nach den Theorien von BLEANEY, ABRAGAM und PRYCE eingegangen, die Auskunft über die elektrischen Kristallfelder, die Wechselwirkungen der magnetischen Momente von Elektron und Kern sowie über die Quadrupolmomente der Kerne geben können. Der Arbeit ist ein recht ausführlicher Literaturbericht von 149 Zitaten beigelegt.

Ochsenfeld.

**Ted G. Berlincourt.** *The de Haas-van Alphen effect in enriched tin isotopes.* Phys. Rev. (2) **88**, 242–248, 1952, Nr. 2. 15. Okt.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Der DE HAAS - VAN ALPHEN-Effekt wurde an Zinnisotopen im Gebiet der Temperatur des flüssigen Helium untersucht. Es ergab sich kein Anzeichen dafür, daß der Effekt von der Atommasse abhängt. Jedoch zeigen gewisse, näher untersuchte Eigenschaften des Effektes, daß dieser zumindest von zwei voneinander unabhängigen Gruppen von Elektronen hervorgerufen zu werden scheint. Die eine Gruppe von Elektronen mit einer effektiven Masse  $m_3 = 1,1m_0$  ( $m_0$ : Masse des freien Elektrons) parallel zu der tetragonalen Achse und mit  $m_1 = 0,16 m_0$  senkrecht dazu und mit einem chemischen Potential  $E_0 = 0,25 \text{ eV}$  geben die Ursache für eine kurze Oszillationsperiode der magnetischen Suszeptibilität in Abhängigkeit von der Feldstärke. Die zweite Gruppe von Elektronen mit einem chemischen Potential  $E_0 = 0,20 \text{ eV}$ , für die die effektiven Massen nicht so klar bestimmt werden konnten, gibt die Ursache für eine längere Oszillationsperiode. Die beobachteten DE HAAS - VAN ALPHEN-Oszillationen sind eine Überlagerung dieser beiden Perioden.

v. Harlem.

**M. F. M. Osborne.** *Number theory and the magnetic properties of an electron gas.* Phys. Rev. (2) **88**, 438–451, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Theoreme, die die Korrektionsglieder für das Problem der Gitterpunkte in der Mengentheorie erfassen, werden aufgestellt, um so die Größenordnung für den oszillatorischen (DE HAAS - VAN ALPHEN-Effekt) und den nicht oszillatorischen Anteil (LANDAU- und Oberflächen-Diamagnetismus) des magnetischen Momentes eines FERMI-Gases in einem endlichen Behälter abzuschätzen. Die so erhaltenen Ergebnisse sind gültig für ein System von atomaren Abmessungen aufwärts und für jeden beliebigen Wert eines Magnetfeldes. Die verschiedenen Arten des Momentes sind für starke und schwache Magnetfelder verschieden und können für kleine Teilchen abhängig von der Natur des Oberflächenpotentials an der Wand des Behälters sein. Die Anwendbarkeit dieser Methode auf physikalische Probleme und die Schwierigkeiten, die mit statistischen mechanischen Problemen, falls sie Magnetfelder einschließen, verbunden sind, werden diskutiert. (S. auch das nachstehende Ref.)

v. Harlem.

**M. C. Steele.** *Application of the theory of numbers to the magnetic properties of a free electron gas.* Phys. Rev. (2) **88**, 451–464, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Die Methoden der Mengentheorie werden angewendet, um die

magnetischen Eigenschaften eines freien Elektronengases zu bestimmen. Das mathematische Verfahren, welches die Mengentheorie mit der Quantenmechanik verbindet, wird ausführlich dargelegt, da die gleiche oder eine ähnliche Methode bei anderen Problemen des festen Zustandes und in der Kernphysik nützlich sein kann. Die Berechnung des magnetischen Momentes wird in drei Teilen durchgeführt. Für den Fall, wo Oberflächenzustände nicht behandelt werden, sind die erhaltenen Ergebnisse in Übereinstimmung mit denen früherer Autoren. Wenn jedoch endliche Behälter für die Elektronen (rechteckige Kästen) betrachtet werden, ist es nicht mehr möglich, die Oberflächenzustände zu vernachlässigen. Unter Benutzung der WKB-Näherung wird gefunden, daß die Oberflächenzustände neue größenabhängige Glieder sowohl für den oszillatorischen wie für den nichtoszillatorischen Anteil des magnetischen Momentes geben. Die oszillatorische Korrektur ist im allgemeinen gegenüber dem normalen DE HAAS - VAN ALPHEN-Effekt zu vernachlässigen. Jedoch kann die nichtoszillatorische Korrektur, die diamagnetischen Charakter hat, größer sein als der LANDAU-Diamagnetismus für ein geeignet gewähltes Magnetfeld und Behältergröße. Die Rechnungen werden abgeschlossen mit einer Behandlung des Effektes des Elektronenspins. Es ergibt sich, in Übereinstimmung mit anderen Autoren, daß der einzige Effekt des Spins auf den oszillatorischen Anteil des magnetischen Momentes die Einführung einer Phasenänderung um  $\pm \pi$  ist. Die diamagnetische „Oberflächenkorrektur“, die durch einen endlichen Behälter bedingt ist, ist unabhängig vom Elektronenspin. Im Anhang werden noch Einzelheiten der Anwendung der Methode der kritischen Punkte zur asymptotischen Auswertung von Integralen gegeben.

v. Harlem.

**Warren E. Henry.** *The anomalous paramagnetism of copper sulfate pentahydrate.* Phys. Rev. (2) **87**, 1133, 1952, Nr. 6. (15. Sept.)

**W. E. Henry.** *Anomalous paramagnetism of copper sulfate pentahydrate.* Ebenda **88**, 166, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 156. (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Beim Kupfersulfatpentahydrat läßt sich das magnetische Moment, gemessen an einer Kugel bei verschiedenen, jeweils konstanten Temperaturen in Abhängigkeit vom Feld, nicht durch eine einheitliche Funktion  $H/T$  (gemessen bis auf 1,5 % genau, Messungen des Moments sind bis auf 0,5 % genau) oder durch eine BRILLOUIN-Funktion darstellen. Für jede der vier Temperaturen (1,30°, 2,00°, 3,00° und 4,21° K) wurde eine andere Kurvenform gefunden, nur für sehr kleine  $H/T$ -Werte fielen die Kurven zusammen. Dieses Ergebnis ist in qualitativer Übereinstimmung mit bisher noch nicht veröffentlichten Rechnungen von GEBALLE über die Dispersion der Isentropen magnetischer Momente. Eine theoretische Erklärung der beobachteten Abweichungen von der BRILLOUIN-Funktion kann noch nicht gegeben werden, jedoch können innerionische Wechselwirkungen (die auch Anlaß zum Antiferromagnetismus geben) und die Wirkung des kristallinen elektrischen Feldes infolge entsprechende Kopplungsmechanismen die beobachtete Abweichung hervorrufen. Weitere Untersuchungen sind im Gange.

v. Harlem.

**Warren E. Henry.** *Spin paramagnetism of  $\text{Cr}^{+++}$ ,  $\text{Fe}^{+++}$ , and  $\text{Gd}^{+++}$  at liquid helium temperatures and in strong magnetic fields.* Phys. Rev. (2) **88**, 559—562, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Eine quantitative Experimentaluntersuchung über die räumliche Quantelung der magnetischen Dipole und über die Auslöschung der Bahndrehimpulse wurde durch Messung der teilweisen Änderung des magnetischen Momentes mit dem Magnetfeld bei einer festen Temperatur durchgeführt. Die Untersuchung des dreiwertigen Chrom-Ions ( $\text{Fe}_{3/2}$  für das freie Ion) in Kaliumchromalaun bis zu 99,5% der Sättigung bei 1,29° K und in einem Magnetfeld von 50000 Oe ergab eine gute Bestätigung der räumlichen Quantelung der magnetischen Dipole durch Vergleich der experi-



mentellen Magnetisierungskurven mit der BRILLOUIN-Funktion und infolgedessen starke Abweichung von der LANGEVIN-Funktion. Die Auslöschung der Bahndrehimpulse durch das kristalline elektrische Feld wird gezeigt durch die Übereinstimmung der Versuchsergebnisse mit der BRILLOUIN-Funktion für  $g = 2$  ( $L = 0$ ) gegenüber  $g = 2/3$  ( $L = 3$ ). Die paramagnetische Sättigung von Eisen- ( $^5S_{5/2}$  für das freie Ion) Ammoniumalaun und Gadolinium- ( $^8S_{7/2}$  für das freie Ion) Sulfatohydrat konnte erreicht werden, woraus sich ein kleiner Beitrag des kristallinen Feldes zum magnetischen Moment berechnen läßt. Die experimentelle Bestimmung der Momente wurde dadurch erreicht, daß eine kugelförmige Probe sich in bezug auf zwei Spulen bewegte und die Flußänderung ballistisch gemessen wurde. Die magnetischen Momente waren bis auf 0,2% im Mittel reproduzierbar, die Größe  $H/T$  war bis auf 1,5% bekannt. (S. auch das nachstehende Ref.)  
v. Harlem.

**Ralph P. Hudson.** *Properties of the  $Cr^{+++}$  ion in the paramagnetic alums at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **88**, 570–572, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Washington D. C., Nat. Bur. Stand.) Formeln für die Entropie und das magnetische Moment als Funktion der Temperatur und des Magnetfeldes werden für die paramagnetischen Chromalaune bei der Temperatur des flüssigen Heliums abgeleitet unter Berücksichtigung der STARK-Effekt-Aufspaltung der magnetischen Energieniveaus durch das elektrische Feld des Kristallgitters. Die so erhaltenen magnetischen Momente werden verglichen mit den von HENRY (s. vorstehendes Ref.) aus der paramagnetischen Sättigung von Kaliumchromalaun experimentell bestimmten Momenten.  
v. Harlem.

**J. Zernike.** *Studies in alums. II. Manganic and cobaltic alums.* Recueil Trav. Chim. Pays Bas **71**, 965–969, 1952, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Dacca, Pakist., Univ., Dep. Chem.) Cs-Mn-Alaun wurde durch Elektrolyse von  $MnSO_4$  in 30%iger  $H_2SO_4$  und Zusatz von  $Cs_2SO_4$  zur Anodenflüssigkeit hergestellt. Mischkristalle von  $NH_4$ -Mn(III)-Al-Alaun wurden gewonnen, indem zuerst zu einer  $Mn_2(SO_4)_3$ -Lösung  $Al_2(SO_4)_3$  und dann  $NH_4_2SO_4$  zugefügt wurde. Es wurde stets in der Kälte gearbeitet, die Kristalle waren oktaedrisch. Für eine Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität erwies sich Cs-Mn-Alaun zu instabil. Der gemischte Alaun war paramagnetisch mit  $\chi_m \cdot T = 2,97$  für 1 Mol Mn-Alaun, woraus sich bei Anwendung der entsprechenden Korrekturen die Anzahl der BOHRschen Magnetonen zu 4,94 ergibt in guter Übereinstimmung mit dem Wert für vier einsame (ungepaarte) Elektronen. Rb-Co-Alaun wurde in gleicher Weise wie Cs-Mn-Alaun hergestellt, das Präparat war diamagnetisch mit  $\chi \cdot 10^6 = -0,29$  je g bei 29,3–30°C. Mischkristalle von  $NH_4$ -Co-Al-Alaun oder Rb-Co-Al-Alaun waren ebenfalls diamagnetisch mit  $\chi \cdot 10^6$  zwischen  $-0,09$  und  $-0,41$ . Die Präparate waren also nahezu frei von Co(II)-Ionen. Das Co(III)-Ion ist in den Alaunen diamagnetisch.  
M. Wiedemann.

**S. J. Barnett und Louis A. Glamboml.** *A new gyromagnetic effect in permalloy and iron.* Phys. Rev. (2) **88**, 28–37, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Los Angeles, Calif., Univ.: Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Wird an einem langen zylindrischen Stab aus zusammengepreßtem ferromagnetischem Pulver längs seiner Achse Z ein Magnetfeld angelegt, so daß in dieser Richtung der Stab fast gesättigt wird, und senkrecht dazu in der X-Richtung ein kleines Wechselfeld  $H_x$  mit einer Frequenz  $f$ , derart, daß  $1/f$  wesentlich größer ist als die Relaxationszeit, so bewirkt dieses, daß die Magnetisierungsenergie synchron um einen kleinen Winkel in XZ-Ebene oszilliert. Dies führt zu einer Magnetisierung  $J_y$  in der dritten Richtung Y, die proportional  $H_x$  ist. Aus der Messung von  $J_y$  (bzw.  $B_y$ ), der longitudinalen Magnetisierung  $J_z$ , der Frequenz  $f$  und der transversalen Permeabilität  $\mu_x = \mu_y$  kann die gyromagnetische Verhältniszahl  $g$  für angenäherte Sättigung bestimmt

werden. Messungen an Permalloy und Eisen bei  $f = 22$  und  $30$  kHz ergaben, daß die so für  $g$  bestimmten Werte innerhalb der Meßgenauigkeit (die allerdings um 1 Zehnerpotenz schlechter ist) nicht von  $g$ -Werten der gleichen Stoffe — wenn auch in einem anderen physikalischen Zustand — abweichen, die aus der Bestimmung des EINSTEIN-DE HAAS- und des BARNETT-Effektes bestimmt wurden: Permalloy: neuer Effekt:  $(0,96 \pm 0,08)$  m/e, BARNETT-Effekt  $(1,048 \pm 0,006)$  m/e, EINSTEIN-DE HAAS-Effekt  $(1,046 \pm 0,003)$ , Eisen  $(0,98 \pm 0,11)$  bzw.  $1,038 \pm 0,10$  m/e bzw.  $(1,032 \pm 0,04)$ .  
v. Harlem.

**R. M. Bozorth and J. G. Walker.** *Magnetostriction of single crystals of cobalt and nickel ferrites.* Phys. Rev. (2) **88**, 1209, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Verff. berichten über ihre Messungen der Magnetostriktion an Einkristallen aus Kobalt- und Nickelferrit in verschiedenen Kristallrichtungen parallel und senkrecht zum Feld. Der Kobaltferrit-Einkristall mit der ungefähren Zusammensetzung  $\text{Co}_{0,8}\text{Fe}_{2,1}\text{O}_4$  zeigte in der 100-Richtung eine Sättigungsmagnetostriktion  $dl/l = -540 \cdot 10^{-6}$ , also ungewöhnlich hoch (der höchste Wert, der bisher an einem Ferromagnetikum beobachtet wurde). Sättigung in der Magnetostriktion wurde für alle Fälle, mit Ausnahme des Kobaltferrits in [110] erreicht. Für Kobaltferrit ergeben sich bei Benutzung der Zwei-Konstanten-Formel die Werte  $\lambda_{100} = -515 \cdot 10^{-6}$  und  $\lambda_{111} = 45 \cdot 10^{-6}$ , also das Verhältnis 45. Für Nickelferrit mit der ungefähren Zusammensetzung  $\text{Ni}_{0,7}\text{Fe}_{2,1}\text{O}_4$  ergab sich angenähert  $\lambda_{100} = -36 \cdot 10^{-6}$ ,  $\lambda_{111} = -4 \cdot 10^{-6}$ , bessere Übereinstimmung mit den Ergebnissen gab die Drei-Konstanten-Formel mit  $h_1 = -54 \cdot 10^{-6}$ ,  $h_2 = -4 \cdot 10^{-6}$  und  $h_3 = -54 \cdot 10^{-6}$ . Nach einer Kühlung des Kobaltferrits von  $400^\circ\text{C}$  in einem Magnetfeld von 10000 Oe auf Zimmertemperatur wurde eine Magnetostriktion in der [100]-Richtung senkrecht zu der Richtung des während der Kühlung angelegten Feldes  $H_t$  von sogar  $-710 \cdot 10^{-6}$  beobachtet, in Richtung von  $H_t$  betrug die Magnetostriktion  $+70 \cdot 10^{-6}$ . Eine vorläufige Messung der Anisotropiekonstanten ergab  $K = -1,7 \cdot 10^{-6}$ .  
v. Harlem.

**K. Logan.** *Hall effect in zinc crystals at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **86**, 598, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.) Der HALL-Effekt von Zink-Einkristallen wurde bei tiefen Temperaturen gemessen. Bei  $77^\circ\text{K}$  ist das HALL-Feld eine lineare Funktion des Magnetfeldes mit zwei Gliedern, die Feld- und Stromdichtekomponente bezüglich hexagonaler Achse und hexagonaler Ebene enthalten. Bei  $20,4^\circ\text{K}$  ist das HALL-Feld nicht mehr linear vom Magnetfeld abhängig. Bei gewissen Orientierungen nimmt die gemessene HALL-Komponente mit wachsendem Magnetfeld zu, bei anderen verhält sie sich entgegengesetzt. Für Felder zwischen 5 und 10 Kilogaß war die Größenordnung des Effekts bei  $20,4^\circ\text{K}$  die gleiche wie bei  $77^\circ\text{K}$ . Ein Zusammenhang zwischen HALL-Effekt und Suszeptibilität oder magnetischer Widerstandsänderung war nicht erkennbar.  
K. Weiß.

**Norman Rostoker.** *Interpretation of the electron-inertia experiment for metals with positive Hall coefficients.* Phys. Rev. (2) **88**, 952–953, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Phys.) BROWN und BARNETT haben kürzlich Messungen von  $e/m$  der Leitungselektronen von Metallen wie Molybdän und Zink veröffentlicht, die positiven HALL-Effekt zeigen. Während die experimentellen Ergebnisse richtig erscheinen, kann Verf. ihre Folgerungen nicht teilen, daß ein positiver HALL-Effekt nicht durch Lochleitung in einer fast gefüllten BRILLOUIN-Zone erklärt werden kann, wie von PEIERLS ursprünglich angenommen. Wenn diese Schlußfolgerungen richtig sind, dann muß ein wesentlicher Teil der modernen Theorie des festen Zustandes revidiert werden. Es muß auch bemerkt werden, daß der HALL-Effekt in Nickel negativ ist und nicht positiv, wie von BROWN und BARNETT angenommen. Es wird gezeigt,

daß die Versuche über die Elektronenträgheit nicht die Energieniveaus in Metallen klarstellen. Dies ist in Übereinstimmung mit der modernen Theorie des festen Zustandes und speziell mit der angenommenen Erklärung für positiven HALL-Effekt. (S. auch das nachstehende Ref.) v. Harlem.

**W. Shockley.** *Interpretation of  $e/m$  values for electrons in crystals.* Phys. Rev. (2) **88**, 953, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Versuche von BROWN und BARNETT (s. auch das vorstehende Ref.) haben gezeigt, daß das Verhältnis  $e/m$  von Elektronen in Molybdän und Zink das gleiche ist wie für ein freies Elektron. Verf. zeigt, daß dieses Ergebnis in Übereinstimmung steht mit der Theorie der elektrischen Leitfähigkeit. Die neuen und genauen Versuchsergebnisse sind in ausgezeichnete Übereinstimmung mit der Theorie und erfordern keine Änderung in der Erklärung des anomalen oder positiven HALL-Effektes. Die Rolle, die Elektronen und „Löcher“ bei der Elektrizitätsleitung spielen, werden näher auseinandergesetzt und dadurch das Paradoxon, daß bei den Versuchen von BROWN und BARNETT  $e/m$  negativ, dagegen der HALL-Effekt positiv ist, geklärt. v. Harlem.

**Simon Foner.** *The Hall effect in nickel ferrite.* Phys. Rev. (2) **88**, 955–956, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Phys. Dep.) Verf. berichtet über seine Messungen des HALL-Effektes an einem Nickelferrit mit leichtem Eisenüberschuß. Wie bei den ferromagnetischen Stoffen läßt sich auch hier die HALL-EMK darstellen durch  $E_H = R_0 H + 4 \pi \alpha M$  l t, wo l der Strom durch die Probe, t die Dicke der Probe, M die Magnetisierung und  $\alpha$  eine für die Probe charakteristische Konstante ist. Bei Zimmertemperatur ergab sich für  $R_0 = -5,0 \cdot 10^{-10}$  Volt  $\cdot$  cm/Amp  $\cdot$  Oe und für  $\alpha$  Werte zwischen  $-60$  und  $-80$ . Weitere ausführlichere Untersuchungen sind im Gange. v. Harlem.

**H. G. Möller.** *Ein Transformator-Resonanzgalvanometer.* ETZ (A) **74**, 150–151, 1953, Nr. 5. (1. März.) (Hamburg.) Das Gerät soll ähnlich wie das bekannte Vibrationsgalvanometer als resonanzempfindliches Nullinstrument in Wechselstrom-Brückenschaltungen verwendet werden. Eine Kupferhülse, die als kurzgeschlossene Sekundärspule eines Transformators von der Meßspannung erregt wird, schwingt zwischen den Polen eines Gleichstrommagneten. Die bifilare Aufhängung der Spule gestattet durch Veränderung der Fadenspannung die Resonanzeinstellung. Die Empfindlichkeit eines ausgeführten und näher beschriebenen Instrumentes liegt bei 1 cm Ausschlag je 0,01 mA bei 1 m Lichtzeigerlänge.

Schrader.

**Sante Malatesta.** *Fondamenti della teoria delle informazioni.* Alta Frequ. **20**, 128 bis 159, 1951, Nr. 3/4. (Juli/Aug.) In elementarer Behandlung werden die Grundlagen entwickelt, auf denen die moderne Nachrichtentechnik beruht, insbesondere die Berechnung der Menge der in den Signalen enthaltenen Nachrichten. Da die letzteren statistischen Charakter haben, werden zuerst die wesentlichen Elemente der statistischen Rechnung geliefert und auf Funktionen der Zeit angewendet, die Signale oder Rauschen darstellen. Sodann wird der Begriff Nachrichtenmenge eingeführt und daraus die Maßeinheit definiert. Es folgt die Berechnung derjenigen Nachrichtenmenge, die in einem Signal in Gegenwart des Rauschens vorhanden ist. So ergibt sich eine bemerkenswerte Beziehung, nämlich das verallgemeinerte Gesetz von HARTLEY, das die Nachrichtenmenge der Signale mit deren Frequenzband und Dauer sowie mit dem Verhältnis von deren Größe zum Rauschepiegel verknüpft. Bei der Betrachtung der wichtigsten Folgerungen aus diesem Gesetz ergibt sich die Möglichkeit, Frequenzband, Signaldauer und Störverhältnis gegeneinander auszutauschen. Vorteile und Nachteile dieses Verfahrens werden erläutert.

Güntherschulze.



**M. Gosewinkel und H. Koeschel.** *Der Ringmagnethörer, ein lautstarkes Telephon mit breitem Frequenzband.* [S. 1451.]

**H. Rösch.** *Dreiwicklungstransformator mit zwei Wicklungen in Dreieckschaltung bei Erdschlußbetrieb.* ETZ (A) 74, 102—105, 1953, Nr. 4. (11. Febr.) (Nürnberg.) Bei Drehstrom-Leistungstransformatoren ist meist die Primärwicklung in Sternschaltung ausgeführt. Die Sekundärwicklung ist dabei aus Gründen einer verschiedenartigen Einsatzmöglichkeit des Transformators wahlweise in Dreieck oder Stern zu schalten. Diese Transformatoren erhalten oft für Ausgleichszwecke eine zusätzliche in Dreieck geschaltete Wicklung, an die keine Verbraucher angeschlossen werden. Diese Wicklung hat die Aufgabe, die bei Erdschluß auftretenden gleichphasigen Felder in den drei Schenkeln des Transformators abzdämpfen. Ist außer der Ausgleichswicklung eine weitere Wicklung des Transformators in Dreieck geschaltet, so liegt für den Erdschlußfall ein Dreiwicklungs-Transformator vor. Die Verteilung der Ausgleichsströme auf die beiden Dreieckswicklungen ist daher von der Anordnung und gegenseitigen Lage aller drei Wicklungen abhängig. Der Verf. leitet für diesen Fall Beziehungen zur Berechnung der Ausgleichsströme ab und zeigt, daß bei ungünstiger Wicklungsanordnung der Ausgleichsstrom in einer Dreieckswicklung sogar größer werden kann, wenn eine zweite in Dreieck geschaltete Wicklung hinzukommt. Schrader.

**A. Hoehraimer.** *Die Spannungsverteilung in einer Transformatorwicklung bei beliebiger Form der Stoßspannung.* ETZ (A) 74, 153—155, 1953, Nr. 5. (1. März.) (Kassel.) Der von K. W. WAGNER in mehreren grundlegenden Arbeiten behandelte Fall der Stoßbeanspruchung einer Transformatorwicklung durch eine Rechteckwelle wird mit Hilfe der LAPLACE-Transformation auf beliebige Formen der Stoßwelle erweitert. Die Ergebnisse der Rechnung werden auf eine exponentiell ansteigende Welle und auf die abgeschnittene Rechteckwelle angewendet. Die Frage der höheren Beanspruchung mit abgeschnittenen Wellen wird erörtert. Schrader.

**Herbert Baatz.** *Durchschlag-Stoßspannung von Einleiter-Papierbleikabeln.* ETZ (A) 74, 69—70, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Ruit ü. Bblingen.) Im Hinblick auf die Isolationskoordination in Netzen aus Freileitungen und Kabeln hat Verf. die Stoßspannungsfestigkeit verschiedener Einleiter-Papierkabel (Massekabel, Isolationswanddicke 2—8,3 mm, Leiterquerschnitt 16—95 mm<sup>2</sup>) an einer großen Zahl von Kabelstücken (rd. 90, etwa 3 m lang) bei positiver und negativer Stoßspannung und Durchschlag in der Stoßwellenstirn untersucht. Die Kennwerte der verwendeten Stoßwellen (Scheitelwert 320—480 kV, Stirnteilheit 16 bis 130 kV/μsec, Halbwertsdauer 200—700 μsec) wurden oszillographisch bestimmt. Die Untersuchung ergab, daß die Stoßdurchschlagsfestigkeit (ausgedrückt als Durchschlagsfeldstärke an der Leiteroberfläche) mit zunehmender Isolationswandstärke ohne merkbaren Einfluß der Stirnteilheit im untersuchten Bereich (20—120 kV/μsec) abnimmt. Bei negativer Stoßspannung am Leiter war die Durchschlagsfeldstärke durchweg etwa 10% niedriger als bei positiver Polarität. Der niedrigste Wert lag bei 90—95 kV/mm. In dem praktisch wichtigen Fall wiederholter Stoßbeanspruchung zeigten die Messungen, daß ein Kabel sehr vielen Stößen ausgesetzt werden muß, wenn es bei einer verringerten Stoßspannung, entsprechend 85—90% der Durchschlagsfestigkeit bei einmaligem Stoß, noch durchschlagen werden soll. Die Meßergebnisse werden mit Schrifttumsangaben verglichen und ermöglichten eine Berechnung der Stehstoßspannung für Einleiter-Papierkabel nach VDE 0255/2. 51. Claußnitzer.

**J. Biermanns.** *Netzvermaschung und Kurzschlußleistung.* ETZ (A) 74, 147—149, 1953, Nr. 5. (1. März.) (Kassel.) Seit der Entstehung der elektrischen Energieübertragung im Jahre 1890 ist die angewandte Übertragungsspannung etwa

linear, die Energieerzeugung quadratisch mit der Zeit, die Kurzschlußleistung jedoch mit der 4. Potenz der Zeit angewachsen. An einem vereinfachenden Ersatzschema eines vermaschten Netzes wird nachgewiesen, daß die Kurzschlußleistung mit dem Quadrat der Netzspannung und umgekehrt proportional mit der Maschenweite anwächst. Es wird daher gefolgert, daß die Dichte der Netzvermaschung quadratisch mit der Zeit zugenommen hat. Schrader.

**Werner Kroebel.** *Methoden für Fehlerorts- und Inhomogenitätsmessungen an Kabeln nach dem Echolotprinzip.* Z. angew. Phys. 5, 48—52, 1953, Nr. 2. (13. Febr.) (Kiel, Inst. angew. Phys.) Es wird die Möglichkeit für eine Fehlerortung in Energieversorgungsleitungen mittels Echolotung mit elektrischen Impulsen besprochen. Die notwendigen Bedingungen für ein Ortungsgerät werden entwickelt und Angaben über eine zweckmäßige Schaltung gemacht. Ein Oszillator von 500 Hz erzeugt die Grundfrequenz für die Meßimpulse, die sich in drei Kanäle verzweigt. Der erste liefert über Phasenschieber, Verzerrer, Differentiationsglied und Thyatron die Primärimpulse von 600 Volt bis herunter zu  $10^{-6}$  sec Halbwertsbreite, die auf das Prüfkabel gegeben werden. Die Echoimpulse gelangen über ein Kompensationsglied für die Primärimpulse nach Verstärkung auf die senkrechten Platten eines BRAUNschen Rohres. Der zweite Kanal, ebenfalls mit Phasenschieber, Verzerrer und Differentiationsglied, dient zur Synchronisierung der sägezahnförmigen Zeilenablenkspannung für das BRAUNsche Rohr, die durch schnellen zeitproportionalen Hinlauf und langsamen Rücklauf gekennzeichnet ist. Der dritte Kanal synchronisiert einen Zeitmarkengeber, der zur Ausmessung der Echolaufzeit auf dem BRAUNschen Rohre dient. Eine technische Ausführung hat sich sowohl bei der Untersuchung von Erdkabeln bis zu 10 km Länge mit  $\pm 5$  m Genauigkeit des Fehlerortes und von Freileitungen bis zu 150 km Länge bewährt. Das Verfahren ist auch zur Untersuchung von Fehlanpassungen an Breitbandkabeln sowie der Ein- und Ausschwingvorgänge von Verstärkern und Hochfrequenzsendern geeignet. Kallenbach.

**S. Nitzsche, W. Dietz und H. Kallas Jr.** *Silikonisierstoffe und ihre Anwendungen.* [S. 1470.]

**E. E. Halls.** *Polyvinyl sleeveings and wire coverings for electrical insulation.* [S. 1471.]

**Pierre Guénard, Oskar Doehler et Robert Warnecke.** *Sur les propriétés des lignes à structure périodique.* [S. 1455.]

**Pierre Guénard, Oskar Doehler, Bernard Epsztein et Robert Warnecke.** *Nouveaux tubes oscillateurs à large bande d'accord électronique pour hyperfréquences.* [S. 1455.]

**J. A. Klein, J. H. N. Loubser, A. H. Nethereot Jr. and C. H. Townes.** *Magnetron harmonics at millimeter wavelengths.* [S. 1458.]

**F. Eckart.** *Zur Entwicklung von Sekundär-Elektronen-Vervielfachern.* Ann. Phys. (6) 11, 181—202, 1953, Nr. 47. (16. Jan.) (Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Festkörperforsch.) Die Eigenschaften von Sekundär-Elektronen-Vervielfachern und die Nachteile der bisherigen technischen Ausführungen werden kritisch besprochen. Es zeigt sich, daß man die Eigenschaften von Netzvervielfachern mit Sekundär-Emissions-Schichten aus Silber, Cäsium-Oxyd-Silber dadurch wesentlich verbessern kann, daß man die einzelnen Kathoden hochisoliert ausführt. Für die Anwendung im Fernsehbetrieb und in der Kernforschung werden Vervielfacher mit elektronenoptischer Abbildung vorgeschlagen. Umfangreiche Literaturangabe. v. Harlem.

**K. W. Hess.** *Messung der Entionisationszeit von Dioden und Trioden mit Gasfüllung.* Philips' Techn. Rundschau 12, 181—188, 1950, Nr. 6. (Dez.) In gasgefüllten

Dioden und Trioden ist die Zündspannung im Wechselspannungsbetrieb für jeden Spannungsimpuls von der Frequenz abhängig, da die restlichen noch in der Röhre vorhandenen Ionen des vorangegangenen Impulses die Zündspannung erniedrigen. Als effektive Entionisierungszeit wird die Zeit betrachtet, die zur Neutralisation so vieler Ladungsträger benötigt wird, daß die Arbeitsweise der Röhre (insbesondere die Zündspannung) nicht mehr durch sie beeinflußt wird. Es werden Methoden zur Messung dieser Zeiten angegeben. Die erste für Trioden beruht auf der Tatsache, daß während des Vorhandenseins einer Raumladung das Gitterpotential verändert ist und nach Erlöschen des Stromes parallel mit der Entionisierung wieder auf seinen alten Wert kommt. Eine andere Methode für Messungen in Dioden beruht auf der Änderung der Zündspannung. Durch Variation der Impulsfrequenz kann diese Änderung für verschiedene Zeitintervalle bestimmt werden, woraus sich der zeitliche Verlauf der Entionisierung ergibt.

Busz.

**D. P. Riley.** *Production and application of high-intensity X-ray beams.* Nature **165**, 870—872, 1950, Nr. 4205. (3. Juni.) Um Röntgenstrahlen hoher Intensität zu erhalten, wurde einmal von A. MÜLLER (seit 1927) die Methode der Drehanode mit verhältnismäßig großem rechteckigen Brennfleck entwickelt und u. a. von A. TAYLOR vervollkommenet, zum anderen eine Fokussierung der Elektronen auf eine winzige Stelle der feststehenden Anode — mit einem viel rascheren, weil sternförmigem Wärmeausgleich — verwirklicht. Diese letztere Methode wurde von W. EHRENBURG und W. E. SPEAR weiterentwickelt, indem Glühfaden, Drahtnetz (oder Fokussierungsblende) und Röhrenwand auf dem gleichen Potential gehalten (geerdet) werden, während die Anode auf Spannung liegt (üblicherweise ist die Röhrenwand — wie die Anode — geerdet). Mit dieser einfachen Anordnung wurde mit einem Brennfleck von 0,04 mm Durchmesser eine spezifische Belastung von 12 kW/mm<sup>2</sup> für längere Zeit erreicht. — Die Bedeutung der hochbelastbaren Röhren, die nicht nur in der bequemen Verkürzung der Belichtung liegt, wurde an einer Reihe von Beispielen aus Biologie, Kolloidchemie, Strukturanalyse (Einkristalluntersuchungen, intensitätsarme Reflexe, Rückstrahlaufnahmen nach Kaltbearbeitung von Metallen) und Oberflächenuntersuchungen nach Bearbeitung dargelegt.

Weyerer.

## 6. Optik

**J. Stark.** *Weitere experimentelle Untersuchungen über die Natur des Lichtes.* Z. Phys. **133**, 504—512, 1952, Nr. 4. (4. Nov.) (Eppenstadt.) Ein Glühdraht wird mittels senkrecht zur Feldrichtung schwingenden polarisierten Lichtes in ein starkes inhomogenes elektrisches Feld, das zwischen einer Schneide und einem Halbzylinder erzeugt wird, so abgebildet, daß das Licht längs über die Schneide streicht. Das scharfe Bild des Glühdrahtes ist so zu der Schneide gelegt, daß sich über der Schneide noch eben eine Lichtbrücke befindet. Zwei reproduzierte Aufnahmen, die eine mit, die andere ohne angelegtes Feld, zeigen Unterschiede in unmittelbarer Nähe der Schneide. Bei der Aufnahme mit Feld ist die Schneide schärfer abgebildet, außerdem erscheint ein schwach angedeuteter Lichthof darüber. Mittels Beugung an einem Spalt, zwischen dessen Backen ein inhomogenes elektrisches Feld liegt, wird gezeigt, wie das Feld auf die Beugungsbilder des Spaltes wirkt, wenn das Licht parallel und senkrecht zur Längsausdehnung des Spaltes schwingt. Die Erscheinungen werden als Gegenbeweis für die Auffassung des Lichtes als Wellenbewegung ins Feld geführt. An ihre Stelle werden Lichtwirbel (Kreiströme) gesetzt, die ein Feld haben, das für einen mitbewegten



Beobachter ruht und das durch ein äußeres inhomogenes elektrisches Feld beeinflusst wird. Korte.

**D. Bijl.** *Note on thermal radiation at low temperatures.* Phil. Mag. (7) **43**, 1342 bis 1344, 1952, Nr. 347. (Dez.) (Oxford, Clarendon Lab.) Nach einem Ergebnis der Quantenstatistik gibt es für jedes physikalische System eine angebbare Temperatur, die nicht unterschritten werden darf, ohne daß die Gesetze der Thermodynamik ihre Gültigkeit verlieren. Für einen idealen Kristall sind die Verhältnisse bereits von PLANCK und SCHAEFER untersucht worden. In der gleichen Weise behandelt der Verf. den Fall der in einem Hohlraum eingeschlossenen thermischen Strahlung. Sinkt die Temperatur in einem Hohlraum vom Volumen  $1 \text{ cm}^3$  auf die Größenordnung  $1^\circ \text{K}$ , so sind Abweichungen vom PLANCKschen Gesetz zu erwarten. Tingwaldt.

**Z. Bay, M. R. Cleland and F. McLernon.** *Fast coincidences with Cerenkov counters.* [S. 1348.]

**R. V. Jones.** *Radiation pressure in a refracting medium.* Nature **167**, 439–440, 1951, Nr. 4246. (17. März.) (Aberdeen, Univ., Dep. Nat. Phil.) Der Strahlungsdruck soll nach sämtlichen theoretischen Ansätzen im brechenden Medium größer sein als im Vakuum. Es werden Messungen mit einer Apparatur beschrieben, die im wesentlichen aus einem kleinen drehbar aufgehängten Spiegel besteht. Die durch den Strahlungsdruck bewirkten Ablenkungen des Spiegels werden mit Lichtzeiger und Elektronenvervielfacher nachgewiesen. Die Messungen werden in Luft und in verschiedenen Flüssigkeiten ausgeführt. Innerhalb der Meßgenauigkeit, die 10% beträgt, wird die auf den Ausschlag in Luft bezogene Spiegelablenkung proportional zum Brechungsindex des den Spiegel umgebenden Mediums gefunden. Verfälschende Radiometereffekte treten angeblich nicht auf. G. Bauer.

**S. Tolansky and M. Omar.** *Techniques for high-magnification topographical studies.* [S. 1382.]

**Harald Volkmann.** *Molekulare Lichtstreuung und Nahordnung.* Z. Elektrochem. **54**, 224–227, 1950, Nr. 3. (Mai.) (Heidenheim Brenz.) Bei Flüssigkeiten gestattet die Messung des Depolarisationsgrades  $\Delta$ , d. h. des Verhältnisses der horizontal zur vertikal schwingenden Komponente des Streulichts, gewisse Aussagen über die Nahordnung. Es wird vertikal polarisiertes Licht verwendet und die Messung mittels eines WOLLASTON-Prismas durchgeführt, wobei bestimmte Vorsichtsmaßregeln zu beachten sind. Bei  $\text{CO}_2$  ergab sich bei  $40^\circ \text{C}$  bis zu einem Druck von 85 Atm für die Anisotropie des Einzelmoleküls  $\delta$  ein konstanter Wert, nämlich  $10 \delta^2 = 1,40 \pm 5\%$ , unterhalb der kritischen Temperatur bei  $20^\circ \text{C}$  ist der Wert dagegen nur bis etwa 25 Atm konstant, nämlich  $1,43 \pm 2\%$ , er steigt dann bis auf 50 Atm um etwa 20% an, beim Übergang in den flüssigen Zustand sinkt er auf 0,83. Oberhalb 25 Atm ist also in diesem Übergangsgebiet flüssig-gasförmig eine gewisse Ordnung der Moleküle anzunehmen. Aus der Erhöhung des Depolarisationsgrades über 1 bei Einfall von horizontal polarisiertem Licht läßt sich auf Schwarzbildung schließen. Bei  $\text{CO}_2$  wird zwischen  $36$ – $42^\circ \text{C}$  und Drucken von 85–90 Atm 1,03 bis 1,05 gemessen, woraus sich für die scheibenförmigen Schwärme ein Durchmesser von etwa 500 Å ergeben würde. Ob derartige Anomalien auch bei anderen Flüssigkeiten auftreten, wird diskutiert.

M. Wiedemann.

**S. Weintraub.** *Scattering of waves by spherical particles.* Nature **165**, 230, 1950, Nr. 4189. (11. Febr.) Der Verf. gibt eine Beschreibung von Tafeln über die Streufunktion, die entsprechend der klassischen Theorie von G. MIE über die Streuung einer elektromagnetischen Planwelle an kugelförmigen Teilchen vom National

Bureau of Standards sowohl für reelle wie auch für komplexe Werte der Brechzahl der Teilchen berechnet und herausgegeben werden. (U. S. Departement of Commerce: NBS Applied Mathematical Series 4: Tables of Scattering Functions for Spherical Particles. Pp. 119. Washington, D. C.: Government Printing Office 1948, 45 Cents.)  
Rosenhauer.

L. Essen and K. D. Froome. *Dielectric constant and refractive index of air and its principal constituents at 24,000 Mc./s.* [S. 1388.]

Hermann Kober. *Die optischen Konstanten von Gold und Silber im Ultraviolett.* Ann. Phys. (6) **11**, 12–14, 1952, Nr. 1. (Okt.) (Frechen-Buschbell.) Von 250 bis 550  $m\mu$  wurden im Abstand von 30 und 50  $m\mu$  die Brechzahl  $n$  und der Absorptionskoeffizient  $\kappa$  bestimmt. Der Fehler  $\Delta n$  bei Gold beträgt etwa 0,014, bei Silber bewegt er sich von 0,004 bis 0,015. Der Fehler  $\Delta \kappa$  ist bei Gold klein (0,007 bis 0,064), bei Silber zeigen sich größere Abweichungen z. B.  $\Delta \kappa = 2,92$  bei 550  $m\mu$ . Die Meßmethode besteht in einer Erweiterung des JAMINSchen Verfahrens. Durch Reflexion an vier Metallspiegeln ließ sich eine hohe Meßgenauigkeit erzielen. Die Spiegel wurden so eingestellt, daß das einfallende linear polarisierte Licht an jedem der Spiegel unter dem gleichen Winkel reflektiert wurde und zwischen der zur Einfallsebene parallelen und senkrechten Komponente bei jeder Reflexion ein Phasensprung von  $3\pi/8$  eintrat. Als Analysator diente ein WOLLASTON-Prisma. Dies wurde zur Einstellung der Spiegel auf den zum Phasensprung  $3\pi/8$  gehörigen Einfallswinkel unter  $45^\circ$  zur Einfallsebene des austretenden Lichts gestellt. Gleiche Helligkeit der beiden Bilder war das Kriterium für die richtige Einstellung der Spiegel. Zur Bestimmung des Reflexionsvermögens wurde das WOLLASTON-Prisma parallel zur Einfallsebene gestellt und das Azimut des einfallenden linear polarisierten Strahls verändert, bis die beiden Bilder des WOLLASTON-Prismas gleiche Helligkeit zeigten. Die Bestimmung der Helligkeit geschah photographisch.  
Bünnagel.

D. G. Avery. *Some optical properties of evaporated layers of silver, copper and tin.* Phil. Mag. (7) **41**, 1018–1031, 1950, Nr. 321. (Okt.) (London, Univ., Roy. Holloway Coll.) Mit Hilfe der von TOLANSKY angegebenen Methode wurden die relativen Phasensprünge bei Reflexion an Silber, Kupfer und Zinn und die Elliptizität des reflektierten Lichtes in Abhängigkeit vom Einfallswinkel gemessen. Die Ergebnisse werden eingehend diskutiert und ein Abriß der theoretischen Zusammenhänge wird gegeben.  
Korte.

D. G. Avery. *The optical constants of lead sulphide, lead selenide and lead telluride in the 0.5–3  $\mu$  region of the spectrum.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 134–140, 1953, Nr. 2 (Nr. 398B). (Febr.) (Great Malvern, Worcs. Telecom. Res. Est.) Es werden Messungen der Brechzahl  $n$  und des Absorptionskoeffizienten  $k$  von PbS, PbSe und PbTe mitgeteilt. Nach einer früher vom Verf. angegebenen Methode (Proc. Phys. Soc. (B) **65**, 425, 1952) werden  $n$  und  $k$  aus dem Verhältnis der Reflexionskoeffizienten für in und senkrecht zu der Einfallsebene polarisiertes Licht bei verschiedenen Einfallswinkeln bestimmt. Spektrale Zerlegung erfolgt durch einen Doppelmonochromator mit einer Bleisulfidzelle bei Zimmertemperatur als Empfänger. Es werden Spaltflächen und nach zwei Methoden polierte, teilweise auch wieder rekristallisierte Oberflächen untersucht. Bei etwa 3  $\mu$ , wo die Absorption bereits wieder relativ kleine Werte erreicht, stimmen bei allen drei Materialien die Brechzahlen für verschiedene Proben und Oberflächenzustände jeweils gut überein (bei 3  $\mu$  PbS:  $n = 4,10 \pm 0,06$ ; PbSe:  $n = 4,59 \pm 0,06$ ; PbTe:  $n = 5,35 \pm 0,10$ ), während bei Wellenlängen  $< 3 \mu$  die Oberflächenbehandlung einen deutlichen Einfluß auf den Wert von  $n$  hat. Jenseits der Hauptabsorptionen (0,8  $\mu$  für PbS, 1,0  $\mu$  für PbSe, 1,5  $\mu$  für PbTe) ist die Disper-

sion im Gegensatz zu Ge und Si klein. Die Absorption  $2n^2k$  ändert sich bei PbS bei einer großen Konzentrationsänderung der Verunreinigung (200:1) nur sehr wenig. H.-J. Hübner.

**T. Holstein.** *Optical and infrared reflectivity of metals at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **88**, 1427–1428, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Es wird eine Theorie des Reflexionsvermögens von Metallen bei niedrigen Temperaturen im optischen und infraroten Gebiet gegeben. v. Harlem.

**F. Dow Smith.** *Application of the reversibility principle to a multiple dielectric film.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 291, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Es wird über eine bereits von anderen Autoren aus der elektromagnetischen Lichttheorie abgeleitete Beziehung berichtet, die die Phasenverschiebungen, die eine von einer nichtabsorbierenden Vielfachschicht hindurchgelassene und reflektierte Lichtwelle erleidet, verknüpft. Im vorliegenden Fall jedoch wird dieselbe Beziehung aus dem Prinzip der Umkehrbarkeit der Lichtwege, gestützt auf den Energieerhaltungssatz, abgeleitet. Nossek.

**R. C. Faust.** *An interferometric study of some optical properties of evaporated silver films.* Phil. Mag. (7) **41**, 1238–1254, 1950, Nr. 323. (Dez.) (Roy. Holloway Coll.) Die Licht-Reflexion und -Absorption, die bei aufgedampften Silberschichten auftreten, werden mit Hilfe von Elektronenvervielfachern und einem Luftkeilinterferometer untersucht. Es wird die Reflexion an der Grenze Luft-Silber und Glas-Silber für verschiedene Wellenlängen und Silberdicken kurvenmäßig dargestellt. Es ergeben sich Kurven mit eigentümlichen Anomalien bei etwa 60 Å Schichtdicke. Für die resultierenden Phasenterme, die photographisch untersucht wurden, ergab sich für dicke ( $> 150$  Å) und sehr dünne Filme ein ungerades Vielfaches von  $\pi$ . Bei etwa 60 Å Filmdicke (s. oben) findet sich eine Sprungstelle. Es kommen die Werte  $2N\pi$  und  $(2N + 2)\pi$  in mittelbarer Nachbarschaft vor. Die Zwischenwerte sind bei Dicken  $\approx 60$  Å ebenfalls vorhanden. Korte.

**Hubert Pohlack.** *Beitrag zur Theorie optischer Interferenzschichtsysteme mit vorgegebenen Spektraleigenschaften.* Ann. Phys. (6) **11**, 383–388, 1953, Nr. 4/7. (16. Jan.) (Jena, Carl-Zeiß-Werke.) Das nur durch Näherungsverfahren lösbare Problem, aus vorgegebenen Spektraleigenschaften (Wellenlänge, Einfallswinkel, Durchlässigkeits- und Reflexionsvermögen) von Mehrfachschichten die für die Herstellung wichtigen Einzelschichtdaten (Brechzahl und Schichtdicke) zu ermitteln, wird in Anlehnung an die Theorie der Rundfunksieb-schaltungen behandelt für den Fall, daß die Einzelschichten nichtabsorbierend sind und ihre optische Dicke  $n_1d_1$  konstant ist. Dann läßt sich nämlich das reziproke Durchlässigkeitsvermögen  $1/D$  als gerades Polynom der Veränderlichen  $\cos(2\pi n_1d_1/\lambda)$  darstellen. Entsprechende TSCHEBYSCHEFF-Polynome, die in einem Bereich den geforderten vorgegebenen Kurvenverlauf zeigen, werden ausgesucht und in den gewünschten Schwankungsbereich der Durchlässigkeitsfunktion transformiert. Durch Koeffizientenvergleich lassen sich dann leicht die gesuchten optischen Parameter (Brechzahl und Schichtdicke) berechnen. Die Rechnung wird am Beispiel einer Zweifachschicht durchgeführt. Nossek.

**Harold Osterberg and Nancy Easton Page.** *A method of products for analyzing multilayers.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 290–291, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Amer. Opt. Co., Res. Lab.) In der elektromagnetischen Lichttheorie wird das Reflexions- und Durchlässigkeitsvermögen einer Vielfachschicht durch nichtlineare und etwas unhandliche Rekursionsformeln berechnet. Es wird von der Einführung eines linearen Polynom-Ausdrucks berichtet, der die Reflexion an einer einzelnen Grenzfläche und damit auch das optische Verhalten einer



einzelnen Schicht beschreibt. Die aus diesen linearen Polynomen gebildeten Produkte führen bei der Berechnung von Vielfachschichten zu linearen Rekursionsformeln, die alle physikalischen Größen der Vielfachschicht enthalten.

Nossek.

**Harold Osterberg and William H. Kashdan.** *Bilayers that simulate monolayers with augmented interfacial reflectivity. (Theory.)* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 291, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Amer. Opt. Co., Res. Lab.) Es wird über eine theoretische Untersuchung berichtet, wie mit Doppelschichten völlige Reflexionsauslöschung erzielt werden kann. Als Lösung wird angegeben, daß man auf Glas erst eine dünne dielektrische Schicht (errechnetes Beispiel  $\text{TiO}_2$ ; 0,043  $\lambda$  dicke Schicht) hoher Brechkraft aufbringt und auf diese die eigentliche reflexvermindernde Schicht (errechnetes Beispiel  $\text{MgF}_2$ ; 0,25  $\lambda$  dick) mit einem Brechungsindex, der nahe dem des Glases ist.

Nossek.

**Gilbert E. Pride and William H. Kashdan.** *Bilayers that simulate monolayers with augmented interfacial reflectivity. (Experimental.)* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 291, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Amer. Opt. Co., Res. Lab.) Mit einer auf einem Träger aufgetragenen Doppelschicht entsprechender Dicke, die aus zwei verschieden brechenden, nichtabsorbierenden Substanzen besteht, kann völlige Entspiegelung für eine bestimmte Wellenlänge erreicht werden. Im vorliegenden Ref. wird über eine Reihe systematisch durchgeführter Versuche berichtet, die dazu dienen, die optimalen Dicken einer aus  $\text{TiO}_2$  und  $\text{MgF}_2$  bestehenden Doppelschicht zu ermitteln. In guter Übereinstimmung mit der Theorie (siehe vorstehendes Ref.) wurde die den Glasträger (sowohl Crown Glas als auch Flintglas) bedeckende  $\text{TiO}_2$ -Schicht mit einer optischen Dicke von 0,04  $\lambda$  gefunden, während die darauf aufgetragene  $\text{MgF}_2$ -Schicht schätzungsweise eine  $\lambda/4$  Schichtdicke aufwies. Eine solche Doppelschicht soll das Reflexionsvermögen auf 0,05 % herabsetzen und wischfester sein als die besten industriell hergestellten  $\text{MgF}_2$  Einfach-Schichten.

Nossek.

**E. A. Guggenheim and L. A. Wiseman.** *Kinetic salt effects on the inversion of sucrose.* [S. 1369.]

**Seymour Rosin.** *A new thin lens form.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 451—455, 1952, Nr. 7. (Juli.) (New York, N. Y., Farrand Opt. Co. Inc.) In der vorliegenden Arbeit wird eine allgemeine qualitative Untersuchung der verschiedenen Aberrationen eines dünnen Linsensystems durchgeführt und ihre Ergebnisse auf ein Triplet-System angewendet. Eine gut auskorrigierte Linsenordnung, von der drei Beispiele angegeben werden, wird der FRAUNHOFERSchen und der GAUSSschen Bedingung bei relativ großen Öffnungen gerecht und zeigt eine relativ große Unempfindlichkeit bei Änderung des Luftabstandes.

Steps.

**A. Frey-Wyssling.** *Kontrasteffekt dicker Objekte im Phasenmikroskop.* Naturwiss. **39**, 145—146, 1952, Nr. 7. (Berlin-Dahlem, Dtsch. Forschungshochsch., Inst. Mikromorphol.) Im üblichen Phasenkontrastmikroskop mit Phasenrings sollen nach der Theorie von ZERNICKE, BENNET usw. gute kontrastreiche Bilder entstehen, wenn es sich um dünne Objekte und geringe Brechungsunterschiede zwischen Objekt und Einschlußmittel handelt, wenn also nur Phasendifferenzen von Bruchteilen einer Wellenlänge zwischen dem durch das Objekt und dem durch das Einschlußmedium gehenden Strahl entstehen. Der Verf. zeigt an Hand von Bildern von Stärkekörnern, daß in solchen Phasenkontrastmikroskopen an kugelförmigen und zylindrischen Objekten beträchtlicher Dicke auch bei großen Unterschieden der Brechzahlen zwischen Objekt und Einschlußmittel starke Phaseneffekte entstehen. Im Gegensatz zur klassischen Theorie des Phasenkontrastmikroskops verschwindet aber der Phaseneffekt solcher dicken Objekte, wenn

die Brechzahlen etwa gleich sind. Nach Erörterung von Erklärungsversuchen dieser Erscheinung als Linsenwirkung der Objekte bzw. als Effekt einer kleinen Phasendifferenz, die sich nach Abzug der ganzen Wellenlänge ergibt, wird auf die Notwendigkeit eines Ausbaues der Theorie des Phasenkontrastmikroskops hingewiesen, wozu vielleicht die Überlegungen H. WOLTERS (s. diese Ber. 31, 444, 1952; 30, 95, 1951) dienen können. Rosenhauer.

**Erleh Menzel.** *Dickenmessung mikroskopischer Objekte mit Dreistrahl-Interferenzen.* Naturwiss. 39, 398–399, 1952, Nr. 17. (Sept.) Tübingen, Univ., Phys. Inst. Das Verfahren nutzt den Vorteil der Dreistrahlinterferenzen aus, das in einem Wechsel der Intensitätsverteilung des Interferenzbildes mit dem Abstand der Auffangebene vom Dreifachspalt besteht. Einer im Dreifachspalt durch ein Medium hervorgerufenen Phasenänderung läßt sich eine Abstandsänderung der Auffangebene zuordnen, wenn man auf das gleiche Interferenzbild wieder einstellt. -- Ein Dreifachspalt wird verkleinert auf das Objekt abgebildet, zuerst im homogenen Objektbereich. Über dem Objekt erscheint die Interferenzfigur, auf die durch Heben des Mikroskoptubus eingestellt wird. Nun wird der zu messende Teil des Objekts in einen der drei Spalte hineingebracht, die anderen beiden bleiben im homogenen Bereich. Aus der meßbaren Änderung der Einstellung des Tubus läßt sich mittels einer Formel die Dicke des Objekts an der gewünschten Stelle bestimmen. Die Kenntnis der Brechzahlen ist erforderlich. Nach dem Verfahren sind Dicken bis auf 100 Å gemessen worden. Bünnagel.

**Frederick C. Grigg.** *Colour-contrast phase microscopy.* Nature 165, 368–369, 1950, Nr. 4192. (4. März.) (London, Roy. Microsc. Soc.) Es wird die Kombination einer Phasenkontrast-Einrichtung und einer optischen Färbemethode für mikroskopische Betrachtung beschrieben. Angaben werden über die benutzten Wattenfilter und die zweckmäßige Ausgestaltung der Beleuchtungseinrichtung gemacht. Weitere Kontrasteffekte können durch passende Okularfarbfilter erzielt werden. Das Verfahren eignet sich für die Untersuchung neurologischer Objekte. Rosenhauer.

**V. Timbrell.** *A method of measuring and grading microscopic spherical particles.* Nature 170, 318–319, 1952, Nr. 4321. (23. Aug.) (Nr. Cardiff, Llandough Hosp., Med. Res. Coun. Pneumococ. Res. Unit, S. Wales.) Die Durchmesserbestimmung sphärischer Teilchen kann so ausgeführt werden, daß zwei benachbarte Bilder hervorgebracht werden, deren Berührung sehr genau einstellbar ist. Hierzu wird zwischen das Mikroskopobjektiv und sein Okular ein Spiegel eingeschaltet, der durch ein Lautsprechersystem in Vibration versetzt werden kann. Bei synchronisierter Impuls Beleuchtung sieht man zwei Bilder nebeneinander. Durch Einstellung des Lautsprecher-Wechselstroms kann die Messung sehr genau durchgeführt werden. Speist man den Lautsprecher mit einem unsymmetrischen Rechteck-Strom, so markieren sich Teilchen des entsprechenden Größenbereichs durch Flimmererscheinungen. Rawer.

**J. K. Hurwitz.** *An analysis of the factors in spectrochemical microanalysis.* [S. 1461.]

**W. J. Poehlman and R. E. Sarnowski.** *Spectrochemical determination of tantalum and columbium in 18 Cr-8 Ni stainless steel.* [S. 1461.]

**Vincent Brustier, Mlle Pierrette Cornee et Henri Triché.** *Dosage spectrographique du plomb dans le sang.* [S. 1474.]

**Bert L. Vallee and S. James Adelstein.** *The effects of argon and argon-helium mixtures on the direct current arc.* J. Opt. Soc. Amer. 42, 295–299, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Biol., Spectroscop. Lab.) Für 28 Elemente wird untersucht, wie ihre Anregung im Gleichstrombogen durch die

Verwendung einer Ar-Atmosphäre an Stelle einer He- oder He + Ar-Atmosphäre beeinflußt wird. Die Verdampfungszeit wächst, die Intensität vieler Spektrallinien ist vergrößert, besonders bei leicht verdampfbaren Elementen.

Rollwagen.

**A. Bardoez.** *Electronically controlled ac interrupted arc source for spectrographic purposes.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 357—359, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Budapest, Hung., Acad. Sci., Centr. Res. Inst. Phys., Dep. Spectrosc.) Die Entladung eines Wechselstrombogens wird mit Hilfe eines Hochfrequenzfunken gezündet; der Zündkreis wird über ein Thyatron gesteuert, dessen Gitterspannung im ganzzahligen Teiler-Verhältnis der Wechselspannung mit einstellbarer Phase arbeitet. Damit ist ein sehr konstant bleibendes „PFEILSTICKER-Wechselstrombogen“-Anregungsgerät geschaffen. Die Mitteilung enthält den Schaltplan und die Dimensionierung der Schaltelemente.

Rollwagen.

**James K. Brody.** *Some applications of photomultiplier tubes to spectrographic analysis.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 408—415, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Mit einer kurz beschriebenen Anordnung von zwei Sekundärelektronenvervielfachern in einem Gitterspektrographen werden 0,01—0,08 mg/ml Li gegen Co als Vergleichselement mit 0,6% Genauigkeit, angeregt in der Flamme, gemessen. In einem zweiten Beispiel wird aus dem Intensitätsverhältnis von  $U^{235}$ - und  $U^{238}$ -Linien die relative Häufigkeit von  $U^{238}$  zu  $7,04 \pm 0,02\%$  bestimmt. Die Proben wurden in einer wassergekühlten Hohlkathode in Ar-Atmosphäre bei 3 mm Hg angeregt. Schließlich wird noch kurz über die Sc-Bestimmung einer Sc-Mn-haltigen Lösung mit Hilfe des Funken nach der „copper spark“-Methode berichtet, bei der  $\pm 1\%$  Genauigkeit erreicht wurde.

Rollwagen.

**A. Halperin and S. Sambursky.** *The use of self-absorbing spectral lines in quantitative determination of rubidium.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 475—481, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Jerusalem, Israel, Hebrew Univ., Dep. Phys.) Zur Bestimmung von 0,005%—0,1% Rb im Wasser des Toten Meeres mußte durch Zugabe bekannter Rb-Mengen zur Probe aus der Intensitätsänderung der Resonanzlinien 7800 Å und 7948 Å der Rb-Gehalt bestimmt werden. Hierzu muß die Selbstabsorption exakt berücksichtigt werden. Dies gelingt, wenn man das bekannte Intensitätsverhältnis des Dubletts = 2:1 mit heranzieht, für beide Linien aber gleiche Übergangswahrscheinlichkeit annimmt. Es wurde mit einem Hochspannungs-Wechselstrombogen von 0,2 Amp gearbeitet, um die Selbstabsorption möglichst niedrig zu halten. Für Gehalte über 0,1% versagt die Methode; die großen Abweichungen, die bei Eichproben gefunden wurden, erklären sich aus der bereits sehr wirksamen Linien-Verbreiterung.

Rollwagen.

**B. D. McMichael and S. Mrozowski.** *Frequency response of PbS cells.* [S. 1394.]

**J. M. D. Halliday.** *Pyromètres à aspiration.* Chaleur et Ind. **33**, 171—176, 1952, Nr. 323. (Juni.) (Unit. Steel Co. Lim., Res. and Devel. Dep.) Es werden verschiedene Aspirations-Pyrometer mit einer, zwei und mehreren Schutzhüllen beschrieben, abgebildet und miteinander verglichen. Das Pyrometer mit doppelter Schutzhülle ergibt eine höhere mittlere Temperatur als das mit einfacher und zwar um  $16^\circ$  bei  $1398^\circ\text{C}$  und um  $38^\circ$  bei  $1473^\circ\text{C}$ . Das Pyrometer mit mehreren Schutzhüllen vom Schack-Typ liefert eine um  $30^\circ$  höhere Durchschnittstemperatur als das einfache, das  $1442^\circ\text{C}$  zeigt. Ferner wird ein neues Modell vorgeschlagen, bei dem die Dicke der starren Umhüllung und des Thermoelements beträchtlich verringert ist. Auf die Schwierigkeit einer Eichung dieser Aspirations-Pyrometer wird hingewiesen.

M. Wiedemann.



**Earle K. Plyler and Henry J. Kostkowski.** *Optical systems for increasing the available intensity from flames.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 360, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die für Infrarotmessungen verfügbare Energie einer Flamme kann vergrößert werden, indem man den Raumwinkel vergrößert, aus dem heraus die Strahlung in den Spektrographen fällt. Eine derartige Anordnung mit drei Spiegeln und einer Linse ist abgebildet. Hier ist das Licht, das die Flamme in vier Raumwinkel ausstrahlt, verfügbar und die Intensität wird um den Faktor 3,2 bis 3,5 erhöht. Eine Verwendung von mehr als sechs Raumwinkeln bringt keine weitere Steigerung der Intensität mehr.

M. Wiedemann.

**J. A. Smit.** *Physische fundamente der vlamfotometrie.* Chem. Weekbl. **48**, 697 bis 699, 1952, Nr. 38 (Nr. 2440). (20. Sept.) In dem Überblick über die Grundlagen der Flammenphotometrie werden die Teile des Flammenphotometers, das skizziert ist, beschrieben. Im Zerstäuber werden Nebeltröpfchen gebildet, im Brenner werden diese verdampft. Die Temperatur muß hoch genug sein, um eine vollständige Dissoziation der Moleküle und eine Anregung der Atome zu erreichen, jedoch nicht so hoch, daß Ionisation in merklichem Maße eintritt. Die Auswahl der Strahlung erfolgt mittels Filter oder Prismen-Monochromator, der Nachweis durch eine Selenzelle mit Galvanometer oder durch eine Photozelle mit Verstärker bzw. mit Elektronenvervielfacher. Die Gleichgewichte in der Flamme werden behandelt. Für Li, Na, K, Mg und Ca ist für die Acetylenflamme (2200°C) und für die Leuchtgasflamme (1800°C) der Bruchteil der Atome, der angeregt ist, angegeben.

M. Wiedemann.

**J. Smit.** *Spectrale apparatuur, foto-detectie en intensiteitsmeting.* Chem. Weekbl. **48**, 703—705, 1952, Nr. 38 (Nr. 2440). (20. Sept.) In dieser Arbeit behandelt Verf. die Auswahl des gewünschten Wellenlängenbereichs durch sogenannte Selektoren und die Intensitätsmessung durch Photodetektoren. Unter den Selektoren werden Filter und zwar Absorptionsfilter mit einer Bandbreite von mehr als 10 m $\mu$  und Interferenz- oder Polarisationsfilter mit kleinerer Bandbreite beschrieben, außerdem die Prismenspektrographen. Die Frage der Lichtstärke sowie der Schärfe der Auswahl wird behandelt. Bei den Photodetektoren behandelt Verf. die Sperrzellen, die direkt mit einem Galvanometer verwendet werden können, und die Vakuum- oder gasgefüllten Photozellen, die mit einem Verstärker kombiniert werden. Auch die Photozellen mit Elektronenvervielfacher (photomultiplier) mit einer inneren Verstärkung auf das 10<sup>5</sup>—10<sup>7</sup>fache werden erwähnt. Ferner geht Verf. auf die Wechselstromverstärkung ein. Abschließend wird die Beziehung zwischen der Meßgröße, dem elektrischen Strom und der Konzentration besprochen. Die Eichung kann durch eine Standardlösung oder auch durch Zusatz eines Eichelements zur Analysenlösung erfolgen.

M. Wiedemann.

**C. Th. J. Alkemade.** *Vlam en verstuiver.* Chem. Weekbl. **48**, 699—703, 1952, Nr. 38 (Nr. 2440). (20. Sept.) Die in der Flammenphotometrie gebrauchten Flammen und Zerstäuber werden ausführlich behandelt. Verf. beschränkt sich auf Gasflammen, deren Eigenschaften er bespricht. Störungen der atomaren Emission können durch folgende Prozesse verursacht werden: Ionisation, Assoziation, Selbstabsorption und Diffusion, deren Abhängigkeit von der Temperatur und von der atomaren Konzentration diskutiert wird. Der Ionisationsgrad kann durch Zusatz eines Stoffes, der die Elektronenkonzentration erhöht, herabgesetzt werden. Die verschiedenen Sorten von Gasflammen: Acetylen, Wasserstoff, Leuchtgas oder Propan als Brennstoff, Luft oder Sauerstoff als Verbrennungsmittel, sowie die Brenner vom Bunsen- oder Meker-Typ und die Verwendung von Druck- oder Strömungsmanometern werden behandelt. Bei den Injektoren unterscheidet Verf. zwischen den Verdampfungsinjektoren und den Zerstäubern, bei

denen der zu analysierende Stoff als Pulver oder Salzlösung vorliegt und in Form von Nebeltröpfchen in die Flamme kommt. Die Wirkungsweise der mechanischen Flüssigkeitszerstäuber, bei denen die Flüssigkeit wie in einer Wasserstrahlpumpe angesaugt wird, die Ausführungsform mit Expansionskammer und Kapillaren, sowie die Beziehung der Tropfendurchmesser zur Geschwindigkeit und Dichte des Gasstroms und zur Oberflächenspannung der Flüssigkeit werden diskutiert. Ferner wird auf die Ausbeuten sowohl bei der Zerstäubung als auch bei der Emission eingegangen.

M. Wiedemann.

**Th. Strengers** und **E. A. M. Klinkenbergh**. *Ervaringen met de Beckman-vlamfotometer*. Chem. Weekbl. **48**, 705–708, 1952, Nr. 38 (Nr. 2440). (20. Sept.) In dieser und den beiden folgenden Arbeiten werden einige Typen von Flammenphotometern beschrieben und die Erfahrungen mitgeteilt, die mit ihnen bei der Na- und K-Bestimmung im Blutserum und im Urin gemacht wurden. Bei dem BECKMAN-Spektrophotometer wurde eine ältere Ausführung verwendet, es wird hier deshalb nur die eigentliche Flammenkombination, bestehend aus Mikrozerstäuber, Expansionskammer und Brenner, behandelt. Der Flüssigkeitsverbrauch beträgt 0,1–0,5 ml/min bei einem Luftüberdruck von 1,4 Atm. Die Ausbeute an Nebeltröpfchen erreicht 100%. Mittels eines Schutzmantels wird die Temperatur in der Expansionskammer konstant gehalten. Der Nebel wird nicht mit dem Gas, Butan und Sauerstoff vermengt, sondern direkt in die Flamme geblasen. Eichungen mit Na- und K-Lösungen zeigten bei Na bei höheren Konzentrationen eine beträchtliche Selbstabsorption, bei K eine lineare Beziehung zwischen Konzentration und Emission. Die Emission von Na wird durch K oder Ca nicht beeinflusst, die von K durch Ca ebenfalls nicht, wohl aber durch Na. Bei Serumproben ergibt sich eine Störung infolge Adsorption des Elektrolyten am Eiweiß, die durch Zusatz von Trichloressigsäure verhindert werden kann, bei Urinproben treten bis jetzt noch nicht geklärte Fehler auf.

M. Wiedemann.

**A. F. Willebrands jr.** *Ervaringen met een eigen vlamfotometer*. Chem. Weekbl. **48**, 708–710, 1952, Nr. 38 (Nr. 2440). (20. Sept.) Bei einem Flammenphotometer eigener Konstruktion wird ein Brenner mit einem Kopf aus zwei konzentrischen Zylindern verwendet. Der Zerstäuber ist aus Glas. Der Luftstrom, der die Nebeltröpfchen mit sich führt, dient als Verbrennungsmittel und wird in dem erweiterten Unterteil des Brenners aus Pyrexglas mit Butan gemischt. Zur Messung der Intensität dient eine Selensperrzelle in Verbindung mit einem Galvanometer mit niederem inneren Widerstand. Als Filter wird  $\text{CuSO}_4$ -Lösung von 1,5 cm Schichtdicke verwandt. Für das rote K-Dublett wird eine gasgefüllte Cs-Zelle mit einem Gleichstromverstärker benutzt, dazu ein Glasfilter, das über 7000 Å eine Durchlässigkeit von 90% und darunter von 0% besitzt. Für die Bestimmungen wird eine Na-Konzentration von 0,5–2 m/Liter und eine K-Konzentration von 0,25–1 m/Liter gewählt. Die kleinste nachweisbare Menge beträgt in beiden Fällen etwa 0,01 m/Liter. Die Eichkurven zeigen bei hohen Konzentrationen Abweichungen von der Linearität mit der Emission. Die Reproduzierbarkeit wurde geprüft. Eine Beeinflussung der Emission von K durch Na wurde nicht festgestellt, die Emission von Na wird durch die Anwesenheit von K etwas erhöht, im Urin kann der Fehler bis zu 10% betragen. Verf. stellte ferner fest, daß im Serum zur K- und Na-Bestimmung eine Enteiweißung nicht notwendig ist.

M. Wiedemann.

**H. J. Peters**. *Ervaringen met de vlamfotometer volgens-Lange*. Chem. Weekbl. **48**, 710–712, 1952, Nr. 38 (Nr. 2440). (20. Sept.) Das Flammenphotometer nach LANGE zeichnet sich durch große Einfachheit aus. Es verwendet eine Leuchtgas-Luft-Flamme, einen Ultraserzerstäuber, ein Interferenzfilter und eine Selenzelle mit Multiflexgalvanometer. Zur Eichung wird dem Natriumstandard die durchschnittlich im Serum vorkommende Kaliummenge und dem K-Standard die durch-

schnittliche Na-Menge zugesetzt. In der Zerstäuberöffnung wird eine Metallkugel von 10 mm Durchmesser angebracht, die die Ausbeute bei der Zerstäubung auf 100% erhöht. Der Photostrom wird durch eine spiegelnde Oberfläche hinter der Flamme vergrößert.

M. Wiedemann.

**M. Dubois, K. Gilles, J. K. Hamilton, P. A. Rebers and F. Smith.** *A colorimetric method for the determination of sugars.* Nature **163**, 167, 1951, Nr. 4265. (28. Juli.) (St. Paul, Minn., Univ., Div. Agr. Biochem.) Phenol in Gegenwart von Schwefelsäure wird zur quantitativen kolorimetrischen Bestimmung von Ketosen und Aldosen und ihren Methylderivaten angewendet. Das Verfahren ist auf alle Kohlenwasserstoffe anwendbar und besonders geeignet zur Bestimmung von Zuckern, welche chromatographisch unter Anwendung von Phenolwasser als Lösungsmittel getrennt worden sind. Durch Hinzugeben von 5 ml Schwefelsäure zu 2 ml Zuckerlösung entsteht eine haltbare gelb-orange Färbung. Die Durchlässigkeit wird bei 490 m $\mu$  für Hexosen und 475 m $\mu$  für Pentosen gemessen. Die Konzentration des Zuckers wird durch Vergleich mit einer Standardkurve festgestellt. Die Methode läßt sich noch auf Mengen von weniger als  $\frac{1}{1000}$  mg Material anwenden. Die Anwendbarkeit des Verfahrens ist nicht nur auf Phenol beschränkt.

Bünnagel.

**XII. Riunione plenaria della commissione internazionale dell'illuminazione.** (Stoccolma, 26 giugno-5 luglio 1951.) Ric. scient. **21**, 2183—2186, 1951, Nr. 12. (Dez.)

Schön.

**W. Fricke.** *Ein Sensitometer zur Eichung photographischer Aufnahmen flächenhafter Objekte während der Beobachtung.* [S. 1479.]

**O. Kratky, E. Treiber und J. Schurz.** *Photometrierung durch automatische Kornzählung. (Zum Problem der Vermessung intensitätsschwacher Röntgenaufnahmen bei erforderlicher hoher Auflösung.)* [S. 1372.]

**O. Wahl.** *Der heutige Stand der Farbenphotographie.* Angew. Chem. **64**, 259—265, 1952, Nr. 9/10. (13. Mai.) (Agfa-Leverkusen, Farbenfabr. Bayer.)

Schön.

**J. Eggert und W. Grossmann.** *Das Auflösungsvermögen von Dreischichten-Farbfilm.* Naturwiss. **39**, 132—133, 1952, Nr. 6. (Zürich, E. T. H., Photogr. Inst.) Über die farbenphotographischen Wiedergaben, die nach den modernen Verfahren mit chromogener Entwicklung hergestellt werden, herrscht im allgemeinen die Vorstellung, daß das Auflösungsvermögen solcher Schichten wesentlich besser sein müßte als beim Schwarzweißverfahren, weil das verbleibende Farbstoffbild „kornlos“ ist. Objektive Messungen lagen bisher kaum vor. Nunmehr an Bildern, die nach den vier gebräuchlichen Verfahren (1. Farbkuppler in der Entwicklerlösung; 2. und 3. diffusionsechte Farbkuppler als Verbindung in der Schicht oder in organischem Material als feine Tröpfchen in der Schicht verteilt; 4. Schichten mit Polyvinylacetat als Bindemittel an Stelle der Gelatine) hergestellt wurden, vorgenommene Messungen des Auflösungsvermögens (Anzahl der Linien pro mm, die noch eben getrennt abgebildet werden) ergaben folgende Resultate, wobei jede der drei übereinanderliegenden Schichten einzeln untersucht wurde; die Beobachtungspunkte gruppieren sich für alle vier Verfahren ziemlich einheitlich sehr nahe einer Geraden, wobei stets das Auflösungsvermögen in der Reihenfolge der Schichten von oben nach unten abnimmt, d. h. mit zunehmender Schichttiefe nimmt die Lichtstreuung bei der Bildaufnahme durch die hier noch vorhandenen Halogensilberkörner zu und dementsprechend das Auflösungsvermögen ab. Das Auflösungsvermögen ist also von der Art der Schicht bzw. der Entwicklung bei den vier Verfahren nahezu unabhängig und wird durch die Lichtstreuung bei der Bildaufnahme bestimmt. Es ergaben sich Werte von ca. 200 Linien pro mm



(oberste Schichten) bis zu ca. 25 Linien pro mm (unterste Schichten), also Werte in der Größenordnung wie beim Schwarzweißverfahren. Meidinger.

**R. W. Nicholls.** *Mechanism of excitation of the  $C^3\Pi_u$  state of molecular nitrogen.* Nature **167**, 31–32, 1951, Nr. 4236. (6. Jan.) (London, Ontario, Univ., Dep. Phys.) Es wird die Frage behandelt, ob die Anregung des  $C^3\Pi_u$ -Zustandes von molekularen Stickstoff durch Elektronenstoß direkt aus dem  $X'\Sigma_g^1$ -Zustand erfolgt oder aus einem früher beschriebenen Zwischenzustand „b“ heraus. Es wird eine kinetische Analyse für beide Mechanismen durchgeführt, dessen Endergebnis — nach einigen Vereinfachungen — lautet:  $\log(I_{CB}/n_e) = \text{const} - a/T$ , wo  $I_{CB}$  die integrale Intensität eines Teilbandes des zweiten positiven Systems, erregt in einem Gebiet des Entladungsplasma, wo die Elektronenkonzentration  $n_e$  beträgt,  $T$  die Elektronentemperatur und  $a = eE_{Xc}/k$  für den Fall, daß der erste Mechanismus vorliegt und  $= eE_{Xb}/k$  für den Fall, daß der indirekte Mechanismus vorliegt, ist.  $E_{Xc}$  ist die Energieaufspaltung zwischen  $X^1\Sigma_g^+$  und  $C^3\Pi_u$  — rund 11 eV — und  $E_{Xb}$  die zwischen  $X'\Sigma_g^+$  und dem Zustand „b“ — rund 14 eV. Die durchgeführten Versuche benutzten als Strahlungsquelle eine einfache Glimmentladung in Stickstoff. Die Genauigkeit war nicht sehr groß, die Versuche ergaben jedoch, daß die größere Wahrscheinlichkeit für die indirekte Erregung gegeben ist. v. Harlem.

**S. S. Penner.** *Optical methods for the determination of flame temperatures. II. Reser-  
val methods for nonisothermal flames, two-path method, compensated hot-wire method,  
methods based on measurements of line intensities.* [S. 1337.]

**George W. Bauserman.** *Instantaneous measurement of transient flame temperatures.* [S. 1338.]

**Kl. Schäfer und K. Staab.** *Mechanismus der Beeinflussung der Linienintensität bei der Flammenphotometrie.* Naturwiss. **39**, 375–376, 1952, Nr. 16. (Aug.) (Heidelberg, Phys. Chem. Inst., Univ.) Vorausgesetzt, daß bei gegebener Flammtemperatur die Linienintensität des Kaliumdubletts 7664,9 und 7699,0 Å be-  
gegebener Flammtemperatur der Menge der neutralen Kaliumatome proportional ist, ergibt sich eine Beeinflussung durch Zusatz von Natrium als Verschiebung des Gleichgewichts  $K^- + \epsilon = K$  durch die vom Natriumzusatz in die Flamme eingebrachten Elektronen. Mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes und der Tatsache, daß die Ionisierungsspannung der Flammgase sehr viel höher liegt als die von K und Na, kann für die Linienintensität und die Konzentrationen eine Gleichung aufgestellt und in eine lineare Form gebracht werden, die den experimentell gefundenen Werten gerecht wird. Die Elektronen in der Flamme sollen eine ähnliche Funktion übernehmen wie die H-Ionen in einer Lösung schwacher Elektrolyte, in der gleichfalls die Konzentration undissoziierter Stoffe nicht der insgesamt zugesetzten Menge dieser Stoffe proportional sein muß. Eine ausführliche Mitteilung wird vorbereitet. H. Ebert.

**Joachim Euler.** *Zum Graphit-Normalbogen nach McPherson.* [S. 1405.]

**J. Euler.** *Der Graphitbogen als spektralphotometrisches Strahldichtenormal im Gebiet von 0,25 bis 1,8  $\mu$ .* [S. 1406.]

**H. N. Olsen and W. S. Huxford.** *Dynamic characteristics of the plasma in discharges through rare gases.* [S. 1407.]

**Richard G. Fowler, William R. Atkinson and Luther W. Marks.** *Ion concentrations and recombination in expanding low pressure sparks.* [S. 1408.]

**Morton A. Levine and Winston H. Bostick.** *A probe technique for measuring ion densities in the afterglow of a pulsed discharge.* [S. 1401.]

**Manfred A. Blondl.** *Diffusion, de-excitation, and ionization cross sections for metastable atoms. I.* Phys. Rev. (2) **88**, 660—665, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die Lebensdauer metastabiler Atome von Ne und He wird aus Messungen der Elektronendichte im abklingenden Plasma einer Mikrowellenentladung gemessen. Der zeitliche Verlust an Metastabilen wird dargestellt durch die Gleichung:  $\delta M/\delta t = D_m \nabla^2 M - v_d M - v_i M - a_i M^2$ , wobei der erste Term die Diffusion an die Rohrwand, der zweite die Überführung in den Grundzustand durch Stöße, die beiden letzten Ionisationsvorgänge darstellen und zwar wird einmal ein Fremdatom mit geringerer Ionisationsspannung als das metastabile Atom ionisiert ( $v_i M$ ), und zum anderen ein zweites metastabiles Atom der gleichen Art, wobei das eine metastabile in den Grundzustand geht ( $a_i M^2$ ). Bei Zusatz auch geringer Mengen Fremdgas überwiegt der erste Prozeß den zweiten so stark, daß dieser vernachlässigt werden kann. Der zeitliche Elektronenverlust setzt sich zusammen aus dem Diffusionsverlust minus der Neuerzeugung durch metastabile Atome. Dabei lassen sich die beiden Ionisationsprozesse durch Arbeiten in reinem Gas oder mit Zusätzen getrennt untersuchen. Es folgt aus den Ergebnissen, daß in Entladungen in reinem He: 10%, in He mit 0,1% A: 25% der gesamten Ionisation den metastabilen Atomen zugeschrieben werden kann. Die gemessenen Ionisationsquerschnitte stimmen gut mit den von MOLNAR und PHELPS auf optischem Wege bestimmten überein.  
Busz.

**John M. Richardson.** *Electron removal in krypton afterglows.* Phys. Rev. (2) **88**, 895—900, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Phys.) Untersuchungen über das Abklingen des Plasmas einer elektrodenlosen Mikrowellen-Gasentladung in He, Ne, A, Hg, Cs, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> wurden in Kr bei einem Druck von 0,5 bis 25 Torr fortgesetzt. Das Gas enthielt geringe Spuren Xe. Über Zeiten bis zu 15 msec nach dem Abschalten des Feldes wurden spektroskopische Messungen gemacht, sowie die Elektronenkonzentration bestimmt. Die Beobachtungen konnten mit der Annahme einer dissoziativen Rekombination von  $Kr_2^+$ ,  $KrXe$  oder  $Xe_2^+$  mit nachfolgender Ausstrahlung von einem angeregten Dissoziationsterm aus in Einklang gebracht werden. In Kr ist anscheinend ein einzelner Quantenübergang von einem 2p- in einen 1s-Zustand mit jedem Rekombinationsprozeß verbunden. Es wurde für Kr ein Rekombinationskoeffizient von  $0,6 \cdot 10^{-6}$ , für Xe von  $2 \cdot 10^{-6}$  cm<sup>3</sup>/Elektron·sec erhalten, der wahrscheinlich unabhängig vom Druck ist. In niedrigem Druckbereich (0,2 bis 2,5 Torr) erfolgt das Abklingen des Plasmas durch ambipolare Diffusion, in diesem Fall übt das Vorhandensein geringer Mengen Xe in A keinen Einfluß auf die Vorgänge aus.  
Busz.

**J. G. Hirschberg jr.** *Lamb shift in ionized helium.* Phys. Rev. (2) **87**, 228, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Es wurde über Fortschritte in der Untersuchung der LAMB-Shift der Niveaus  $n = 3$  und  $n = 4$  im Funkspektrum des Heliums berichtet.  
Steudel.

**I. I. Rabl.** *Atomic beam resonance method for excited states.* [S. 1349.]

**B. M. Brown.** *The nuclear quadrupole moment of Ta<sup>181</sup>.* [S. 1352.]

**G. Weinreich, G. Tucker and V. Hughes.** *Zeeman effect of neon in metastable  $^3P_2$  state; evidence for zero spin of  $^{10}\text{Ne}^{20}$ .* [S. 1352.]

**B. Bederson and V. Jaccarino.** *Precision measurements of the hfs of  $\text{Rb}^{85}$  and  $\text{Rb}^{87}$ .* Phys. Rev. (2) **87**, 228–229, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit einer Atomstrahlmethode werden die Hyperfeinstrukturaufspaltungen der Grundzustände von  $\text{Rb}^{85}$  und  $\text{Rb}^{87}$  zu  $\Delta\nu(\text{Rb}^{85}) = (3035, 735 \pm 0,002) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$  und  $\Delta\nu(\text{Rb}^{87}) = (6834, 7005 \pm 0,0011) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$  gemessen. Steudel.

**V. Jaccarino, B. Bederson and H. H. Stroke.** *The nuclear spin and magnetic moment of  $^{134}\text{Cs}$ .* [S. 1352.]

**J. G. King and V. Jaccarino.** *On the anomalous spin gyromagnetic ratio of the electron.* Phys. Rev. (2) **87**, 228, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Der  $g$ -Faktor des Elektrons wird aus Beobachtungen des ZEEMAN-Effektes der Hyperfeinstruktur der Zustände  $^2P_{3/2}$  und  $^2P_{1/2}$  von atomarem  $\text{Cl}^{35}$  zu  $g = 2$  ( $1,00121 \pm 0,00010$ ) berechnet. Steudel.

**R. Beringer and E. B. Rawson.** *Electron spin gyromagnetic ratio in atomic hydrogen.* Phys. Rev. (2) **87**, 228, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) An atomarem Wasserstoff werden die Übergänge  $M_J = 1/2 \rightarrow -1/2$ ,  $M_I = 1/2 \rightarrow 1/2$  und  $M_J = 1/2 \rightarrow -1/2$ ,  $M_I = -1/2 \rightarrow -1/2$  mittels magnetischer Resonanzabsorption im Mikrowellengebiet untersucht. Die Ermittlung des  $g$ -Faktors des Elektrons wird diskutiert. Steudel.

**Harrison Shull and Frank O. Ellison.** *On the theoretical calculation of transition probabilities.* [S. 1315.]

**R. G. Barnes and P. J. Bray.** *Radiofrequency spectroscopy of deuterium.* [S. 1349.]

**P. J. Bray, R. G. Barnes and N. J. Harriek.** *Magnetic moment ratios in hydrogen-like molecules.* [S. 1349.]

**Joseph Kaplan and Marx Brook.** *Recombination processes in oxygen.* [S. 1494.]

**E. Safary, J. Romand and B. Vodar.** *Ultraviolet absorption spectrum of gaseous hydrogen fluoride.* J. Chem. Phys. **19**, 379–380, 1951, Nr. 3. (März.) (Paris, France, Lab. Phys. Sorbonne.) Das UV-Absorptionsspektrum von gasförmigem Fluorwasserstoff wurde in Abhängigkeit von der Temperatur bis 1500 Å untersucht. Von 2200 bis 1650 Å war überhaupt keine Absorption festzustellen. Unterhalb von 1650 Å beginnt ein Gebiet kontinuierlicher Absorption. Auch in flüssigem HF tritt bis zu 2200 Å (Meßgrenze) keinerlei Absorption auf. Daraus wird geschlossen, daß nur wenige oder gar keine zyklische Moleküle  $\text{F}_2\text{H}_2$  im Dampf oder der Flüssigkeit existieren. Da mit steigender Temperatur die Extinktion zunimmt, muß aber auf starke Assoziationen  $(\text{FH})_n$  bei Normaltemperatur geschlossen werden, während oberhalb von etwa 100°C nur noch das Monomere  $(\text{FH})_1$  vorliegt. Die Bindungsverhältnisse werden kurz theoretisch diskutiert.

H. Maier.

**H. G. Kolsky, T. E. Phipps Jr., N. F. Ramsey and H. B. Silsbee.** *Nuclear radio-frequency spectra of  $\text{H}_2$  and  $\text{D}_2$  in high and low magnetic fields.* Phys. Rev. (2) **87**, 395–403, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab. Phys.) Eine neue, verbesserte Molekularstrahlanordnung wird beschrieben, bei der ein langes homogenes Feld mit zwei getrennten Hochfrequenzfeldern ver-



wandt wird. Der Apparat wurde zur Untersuchung der Radiofrequenz-Kernspektren von  $H_2$  und  $D_2$  in Magnetfeldern von 1600 und 6 Gauß benutzt. Die Ergebnisse lassen sich durch RAMSEYS theoretische Formeln (s. diese Ber. 31, 1370, 1952) beschreiben, vorausgesetzt, daß die Parameter passend gewählt werden. Die Ergebnisse sind: Von der Molekülrotation am Kernort erzeugtes Magnetfeld  $H'$  für  $H_2$   $26,73 \pm 0,05$  Gauß, für  $D_2$   $13,44 \pm 0,09$  Gauß; Kernabstand  $r$  für  $H_2$  bei Mittelung über die Nullpunktsschwingung und den ersten Rotationszustand  $(1/r^3)^{-1/3} = (0,74673 \pm 0,00018) \cdot 10^{-8}$  cm; Quadrupolwechselwirkungsenergie des Deuteron  $eQ(\partial^2 V^c/\partial z_0^2) = (1,4907 \pm 0,0015) \cdot 10^{-21}$  erg; Kernquadrupolmoment des Deuteron  $Q = (2,738 \pm 0,014) \cdot 10^{-27}$  cm<sup>2</sup>; magnetische Kernabschirmungskonstante für  $H_2$   $\sigma = (2,65 \pm 0,03) \cdot 10^{-5}$ . Steudel.

**R. Coulon, B. Oksengorn, St. Robin et B. Vodar.** *Absorption infrarouge de  $N_2$  et  $O_2$  induite par les forces intermoléculaires.* J. de phys. et le Radium 14, 63, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Bellevue, Lab. Hautes Pressions.) Die Verff. untersuchen die Grundschwingung des ultraroten Rotations-Schwingungsspektrums von  $O_2$  ( $\nu = 1556$  cm<sup>-1</sup>) und  $N_2$  ( $\nu = 2331$  cm<sup>-1</sup>), das normalerweise verboten ist, aber bei komprimierten Gasen auftritt, in einem Druckbereich von 200–900 kg/cm<sup>2</sup> mit einem P.-E.-Spektrometer. Die Absorptionsbombe aus Stahl trägt zwei Flußspatfenster von 7 mm Dicke bei einer freien Öffnung von 7,5 mm Dmr.; die Schichtdicke ist 20 mm. Die Gase sind hochgereinigt:  $N_2$  enthält nur 0,0004%  $O_2$  und  $O_2$  27 mg/m<sup>3</sup>  $H_2O$ . Bei  $N_2$  bleibt im untersuchten Druckbereich das Profil der Bande  $2331$  cm<sup>-1</sup>  $\epsilon/d^2 = f(\nu) - \epsilon$  Absorptionskoeffizient,  $d$  Dichte in Amagat-Einheiten – konstant und  $\epsilon_{\max}$  ist proportional  $d^2$ . Der integrale Absorptionskoeffizient ist  $1,2 \cdot 10^{-4}$  cm<sup>-1</sup>/Amagat-Einheit. Bei  $O_2$  nimmt  $\epsilon_{\max}$  sehr viel langsamer als  $d^2$  zu. Dieser Effekt tritt weder bei  $N_2$  noch  $H_2$  auf und kann keiner Verunreinigung zugeschrieben werden. Er könnte mit der bei steigendem Druck zunehmenden Bildung von  $O_4$ -Molekülen zusammenhängen. Die Verff. kündigen eine Untersuchung der Temperaturabhängigkeit des Effektes zu seiner Aufklärung an. H.-J. Hübner.

**P. Tiruvénganna Rao.** *The complex band spectrum of diatomic manganese chloride in the visible region.* Proc. Nat. Inst. Sci. India 18, 481–486, 1952, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Waltair, Andhra Univ., Dep. Phys.) Das Emissionsspektrum des zweiatomigen Manganchlorid wird in einem Hochspannungs-Gleichstrombogen besonderer Bauart, der vom Verf. früher beschrieben worden ist (Indian J. Phys. 23, 301–308, 1949) angeregt, und die  $\gamma'$ - und  $\gamma$ -Banden ( $\lambda = 4300$ – $4600$  AE bzw.  $\lambda = 4800$ – $5100$  AE) werden mit einem lichtstarken Fueß-Glas-Spektrographen (lineare Dispersion 25–30 Å/mm) photographiert. Das  $\gamma$ -System wird als  $\pi^5 - {}^7\Sigma$ -Übergang gedeutet. Als Werte der Schwingungskonstanten werden  $\omega'_e = 370$  cm<sup>-1</sup> und  $\omega''_e = 384$  cm<sup>-1</sup> gefunden. Von dem  $\gamma'$ -System werden 22 Banden angegeben, die in vier Gruppen eingeteilt sind; auch hier tritt die Wellenzahldifferenz von  $384$  cm<sup>-1</sup> wiederholt auf. H.-J. Hübner.

**Arthur Adel.** *The atmospheric window, 16 to 24 microns, and the second fundamental of nitrous oxide.* [S. 1500.]

**C. Ramasastry.** *Band spectrum of carbondisulphide. Part III.* Proc. Nat. Inst. Sci. India 18, 621–626, 1952, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Kharagpur, Indian Inst. Techn., Dep. Phys.) Die Absorptionsbanden von Schwefelkohlenstoff im nahen Ultraviolett ( $\lambda = 3800$ – $3550$  AE) werden an Hand von MULLIKENS Auswahlregel für  ${}^1B_2 - {}^1A_1$  Elektronenübergänge von einem deformierten oberen Zustand nach einem linearen unteren Zustand untersucht. Fünf Progressionen, deren jede

aus sechs bis acht Banden mit Frequenzabständen zwischen 294 und 270  $\text{cm}^{-1}$  besteht, werden der  $\nu'_2$ -Schwingung zugeschrieben. Einige dieser Progressionen, die teilweise schon früher von anderen Beobachtern gefunden worden sind, sind beträchtlich ausgedehnt. Der  $(000)'-(000)''$ -Übergang liegt bei  $\nu = 27404 \text{ cm}^{-1}$  in der Gegend von 3650 Å. Behält man LIEBERMANN'S Erklärung von zwei dieser Progressionen bei, dann werden die verschiedenen Progressionen, die von dem  $(0\nu 0)'-(000)''$ -Übergang um 388, 800, 770 und 1200  $\text{cm}^{-1}$  getrennt liegen, dargestellt durch:  $(0\nu 10)'-(0110)''$ ;  $(0\nu 20)'-(0220)''$ ;  $(0\nu 30)'-(0230)''$  und  $(0\nu 40)'-(030)''$ . Die letzte Progression ist durch diese Auswahlregeln verboten. (Die hochgestellten Ziffern geben beim deformierten oberen Zustand die Kreisel-schwingungsquantenzahl K und im linearen unteren Zustand die Azimutal-quantenzahl l an.) Schreibt man die Kreisel-schwingungsenergie in der Form  $CK(K-1)$ , dann ergibt sich für die Konstante C ein angenäherter Wert von  $5 \text{ cm}^{-1}$ .

H.-J. Hübner.

**C. Ramasastry.** *Ultra-violet bands of mercury iodide molecule. Part V.* Proc. Nat. Inst. Sci. India **18**, 487–490, 1952, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Kharagpur, Indian Inst. Techn., Dep. Phys.) Das  $F_2$ -System von Quecksilberjodid ( $\lambda = 2380 - 2450 \text{ Å}$ ) wird in Emission mit einem Hilger-Littrow-Quarz-Spektrographen (lineare Dispersion 2,4 Å/mm) aufgenommen, und etwa 40 Banden werden vermessen. Der Abstand der Schwingungsniveaus im unteren Zustand nimmt in 22 Schritten von 98 auf 30  $\text{cm}^{-1}$  ab, der des oberen Zustandes in vier Schritten von 44 auf 21  $\text{cm}^{-1}$ . Daraus werden Dissoziationsgrenzen von 1603  $\text{cm}^{-1}$  bzw. 220  $\text{cm}^{-1}$ , bezogen auf das tiefste beobachtete Schwingungsniveau, extrapoliert. Es wird angenommen, daß das Bandensystem nicht den Grundzustand enthält, sondern einem Übergang zwischen angeregten Zuständen entspricht.

H.-J. Hübner.

**Wallace R. Brode, John H. Gould and George M. Wyman.** *A comparative survey of spectrophotometers in the 210–760 mμ region.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 283, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand). Die Absorptionskurve einer alkalischen Kaliumchromatlösung und eines neutralen „Tropex“-Glas-filters wurden von etwa einem Dutzend zusammenarbeitender Laboratorien mit BECKMANN-(D. U.) und CARY-Spektralphotometer zwischen 210 und 760 mμ aufgenommen. Die Übereinstimmungen waren im allgemeinen gut. Art, Größe und Ursachen der beobachteten kleinen Abweichungen werden diskutiert.

H. Maier.

**T. V. Arden and Patricia McGlone.** *Absorption spectra of the sodium perurاناتes.* Nature **166**, 560–561, 1950, Nr. 4222. (30. Sept.) (Teddington, Middlesex, Dep. Sci. Ind. Res., Chem. Res. Lab.) Herstellung und Absorptionsspektren (zwischen 300 und 500 mμ) der Natriumperurاناتe ( $\text{Na}_2\text{UO}_6$ ,  $\text{Na}_4\text{UO}_8$ ,  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_{10}$ ) werden mitgeteilt.

H. Maier.

**D. Welti and R. F. Barrow.** *Ultra-violet absorption spectra of gallium and indium monofluorides.* Nature **168**, 161, 1951, Nr. 4265. (28. Juli.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Die UV-Absorptionsspektren von Gallium- und Indiumfluorid bei 1000 bzw. 1400°C werden mitgeteilt. Es handelt sich um Dreibandensysteme, deren Schwingungsanalyse durchgeführt wird. Die Dissoziationsenergie beträgt für GaF 6,3 eV, für InF 5,7 eV.

H. Maier.

**Joseph F. Mulligan.** *The lower excited states of carbon dioxide.* J. Chem. Phys. **19**, 1428–1429, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer., Phys. Dep.) Nach der Methode der linearen Kombination atomarer Elektronenbahnen unter Verwendung eines selbstkonsistenten Feldes wurden die niederen angeregten Niveaus des  $\text{CO}_2$  berechnet. Dabei wurden die niederen angeregten mole-

kularen Bahnen als identisch mit den leeren Bahnen angenommen, die man bei Berechnung des Grundzustands erhält. Für den Übergang  $1\pi_g \rightarrow 3\sigma_u$  ergibt sich 16,3 eV, für  $1\pi_g \rightarrow 3\sigma_g$  14,6 eV und für  $1\pi_g \rightarrow 2\pi_u$  im Mittel 11,0 eV. Der letzte Übergang führt zu sechs angeregten Niveaus. Bei  $\Pi_g$ ,  $\Pi_u$ ,  $\Sigma_u$  ist die Singulett-Triplett-Aufspaltung gering, bei  $\Sigma_u^-$  dagegen abnorm hoch. Ein Vergleich mit experimentellen Ergebnissen ist schwierig. M. Wiedemann.

**Germeln Gauthier.** *Réactions chimiques étudiées par spectrographie infrarouge.* [S. 1336.]

**J. P. Wibaut, H. C. Beyerman and H. B. van Leeuwen.** *The thermal decomposition of (—)-menthyl esters.* [S. 1337.]

**J. P. Wibaut et J. P. Schuhmacher.** *Sur l'activité optique d'échantillons de mimosine (leucaonol) de provenance différente.* [S. 1472.]

**A. C. Glese, H. L. Leighton and R. Bailey.** *Changes in the absorption spectra of proteins and representative amine acids induced by ultraviolet radiations and ozone.* [S. 1778.]

**Hermann Hartmann und Ernst Lorenz.** *Über die Absorptionsspektren der Chinone.* Z. Naturforsch. 7a, 360–369, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Frankfurt a. M., Univ., Inst. phys. Chem.) Die Absorptionsspektren von 30 Chinonen und Chinonderivaten sowie zwei verwandten Verbindungen vom Benzanthrontyp in Dioxanlösung werden mitgeteilt und diskutiert. Aus molekularphysikalischen Überlegungen ergibt sich, daß ein Acenachinon in erster Näherung so absorbieren sollte, als ob die durch die CO-Gruppen getrennten Systeme absorbieren würden. Diese „Teilsystemregel“ wird durch die Messungen bestätigt. H. Maier.

**Ferdinand Bohlmann.** *Konstitution und Lichtabsorption. III. Mitteil. Polyacetylenverbindungen.* Chem. Ber. 84, 785–794, 1951, Nr. 9. (29. Okt.) (Braunschweig, T. H., Org.-Chem. Inst.) Darstellung und Absorptionsspektren von Polyacetylenverbindungen mit drei und mehr konjugierten Dreifachbindungen werden beschrieben. Bei den Spektren liegen ganz bestimmte Gesetzmäßigkeiten vor. Die Hauptabsorption liegt für jede an Stelle einer C-C-Bindung getretene Dreifachbindung um 10 bis 20 m $\mu$  kurzwelliger. Durch die hohe  $\pi$ -Elektronendichte bei Polyacetylenverbindungen ist eine erhöhte Übergangswahrscheinlichkeit in den angeregten Zustand, und damit eine sehr hohe Extinktion gegeben. H. Maier.

**Ferdinand Bohlmann.** *Konstitution und Lichtabsorption. IV. Mitteil. Dicarboxylderivate.* Chem. Ber. 84, 860–865, 1951, Nr. 9. (29. Okt.) (Braunschweig, T. H., Org.-Chem. Inst.) Die Absorptionsspektren von Dicarboxylderivaten, insbesondere von Chinoxalinen werden untersucht. Die Dicarboxylderivate absorbieren wesentlich langwelliger als Monocarboxylderivate. Die Ursache für das verschiedene Verhalten der Dicarboxylderivate und ihrer Derivate wird in den unterschiedlichen Anregungsbedingungen gesehen. Ein Derivat-Rest als Elektronendonator genügt, um die zweite CO-Gruppe wirksam werden zu lassen. Es wird diskutiert, welche Deutungsmöglichkeiten sich durch Vergleich mit entsprechenden chromophoren Systemen ergeben. H. Maier.

**M. Planka, H. C. Barany and C. G. Smith.** *Hyperconjugation and light absorption.* Nature 167, 440, 1951, Nr. 4246. (17. März.) (Northern Polytechnic, London, N. 7.) Bei der Substitution des H-Atoms in einer Methingruppe konjugierter organischer Verbindungen durch Alkylgruppen wird oft ein batho- oder hypsochromer Effekt



hervorgehoben. Dieser ist bei einer Methylsubstitution am stärksten ausgeprägt. Bei dem 2,4-Dinitrophenylhydrazon des Acetaldehyds tritt gegenüber dem Formaldehydderivat eine bathochrome Verschiebung um 120 Å ein, während bei den drei nächsten Homologen nur eine solche von jeweils 90 Å beobachtet wird. Auch bei den Thia- und Selenacarbocyaninen, die am mittleren C-Atom ihrer Methinkette alkyliert sind, ist bei Methylderivaten in diesem Fall eine hypsochrome Verschiebung am ausgeprägtesten. Bei den entsprechenden Oxacarbocyaninen wird kein solcher Effekt beobachtet, weil hierbei zwischen den O-Atomen und den H-Atomen eine H-Brücke sich ausbilden kann. Als Ursache für die Sonderstellung der Methylgruppe schließen Verff. eine sterische Hinderung aus, sie diskutieren eine durch die Methylgruppe bedingte Hyperkonjugation. v. Harlem.

**J. A. A. Ketelaar, C. van de Stolpe, A. Goudsmit and W. Dzeubas.** *Spectrophotometric study of the solvation of iodine in dioxane solution. II.* Recueil Trav. Chim. Pays Bas **71**, 1104–1114, 1952, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Amsterdam, Univ., Gen. Inorg. Chem.) Die Solvation von Jod in Dioxan-Tetrachlorkohlenstoff- und Dioxan-n-Hexan-Gemischen wird durch Bestimmung der Absorptionsspektren bei verschiedenen Konzentrationen und Temperaturen untersucht. Die Konzentration des Jod-Dioxan-Komplexes (1:1) wird aus der bei 4225 und 2650 Å gemessenen Extinktion bestimmt. Aus der Übereinstimmung der daraus erhaltenen Gleichgewichtskonstanten wird geschlossen, daß die Absorption im Sichtbaren und im UV demselben Jod-Dioxan-Komplex zugeschrieben werden muß. Für Lösungen mit  $\text{CCl}_4$  ergab sich eine Gleichgewichtskonstante  $K_x$  von 9,1 (25°C), für n-Hexan von 9,3. Die Bildungswärme ergibt sich aus der Temperaturabhängigkeit zu  $3300 \pm 200$  bzw.  $3500 \pm 200$  cal/Mol. H. Maier.

**Reino Näsänen and Urho Penttinen.** *Potentiometric and spectrophotometric studies on 8-quinolinol and its derivatives. IV. 8-quinolinol chelates of cadmium, zinc and copper in aqueous solutions.* Acta Chem. Scand. **6**, 837–843, 1952, Nr. 6. (Helsinki, Finl., Inst. Technol., Lab. Phys. Chem.) Die Gleichgewichte, Komplexbildungskonstanten der ersten Komplexe und Löslichkeitsprodukte der 8-Oxychinolate von Cadmium, Zink und Kupfer in wäßriger Lösung werden spektralpotentiometrisch bzw. potentiometrisch bestimmt und die UV-Spektren der Komplexionen diskutiert. H. Maier.

**Per Koch Christensen and Nils Andreas Sörensen.** *Studies related to naturally occurring acetylene compounds. X. The synthesis of some hydrogenated relatives of matricaria ester.* Acta Chem. Scand. **6**, 893–900, 1952, Nr. 6. (Trondheim, Norw., Norges T. H., Inst. Org. Kjém.) Die Synthesen einiger Derivate von Capronsäuremethylester nach der Methode von GLASER werden beschrieben und die UV-Absorptionsspektren der erhaltenen Verbindungen mitgeteilt. H. Maier.

**Frederick Halverson and Robert C. Hirt.** *Near ultraviolet solution spectra of the diazines.* J. Chem. Phys. **19**, 711–718, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Stamford, Conn., Amer. Cyanamid Co., Res. Lab.) Die Absorptionsspektren der Diazine und mehrerer Derivate im nahen UV in verschiedenen Lösungsmitteln werden mitgeteilt. Aus den mit einer „Valence-Bond“-Behandlung (Linearkombinationsprinzip) der  $\pi$ -Elektronen des Diazins kombinierten Intensitäten, Formen und Lagen der Banden werden die Übergänge festgelegt und die C-C- und C-N-Austauschintegrale errechnet. Die Diazinbande bei 3330 Å wird dem Übergang eines nicht an der Bindung beteiligten Stickstoffelektrons zugeschrieben, die Bande bei 2500 Å einem  $\pi$ -Elektronenübergang. H. Maier.

**R. N. Beale and E. M. F. Roe.** *An apparatus for quantitative low temperature ultraviolet absorption spectroscopy.* J. scient. instr. **28**, 109–111, 1951, Nr. 4. (Apr.) (London, Chester Beatty Res. Inst., Roy. Cancer Hosp.) Eine Apparatur für die

quantitative Aufnahme von UV-Absorptionsspektren bei tiefen Temperaturen (bis  $-165^{\circ}\text{C}$ ) wird ausführlich beschrieben. Die Zellen, die mit seitlichen Ansätzen versehen sind, befinden sich in einem von außen gekühlten Messingblock. Alle Zwischenräume sind evakuiert. Die Temperaturabhängigkeit des Absorptionsspektrums von Trans-Stilben wird aufgenommen.

H. Maier.

Mlle Marie-Louise Delwaule. *Etude de la solidification des mélanges de tétrachlorure et de tétrabromure de germanium, avant, pendant et après les réactions d'échanges qui donnent naissance aux chlorobromures de germanium.* [S. 1379.]

Norbert Neuroth. *Der Einfluß der Temperatur auf die spektrale Absorption von Gläsern im Ultraroten. II.* (Glastechn. Ber. 26, 66—69, 1953, Nr. 3. (März.) (Frankfurt a. M., Univ., Phys. Inst.) An Chromoxydglas und an Braunglas wird die Temperaturabhängigkeit des Absorptionsspektrums zwischen 1 und  $4,5\ \mu$  im Bereich von  $18^{\circ}$  bis  $1270^{\circ}\text{C}$  gemessen. Solange das Glas fest ist, nimmt die Absorption mit steigender Temperatur ab. Die Abnahme ist im Transformationsbereich besonders stark. Mit dem Flüssigwerden bei höheren Temperaturen wächst die Absorption wieder und kann Werte wie bei Zimmertemperatur und darüber annehmen. Die Meßergebnisse geben einerseits Unterlagen für die Berechnung der Strahlungsabsorption des Glases im Schmelzofen und liefern weiterhin Anhaltspunkte für die Veränderungen des Glaszustandes mit der Temperatur.

Tingwaldt.

O. A. Weinreich and W. E. Danforth. *Optical properties of crystalline thorium.* Phys. Rev. (2) 88, 953—954, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Verff. berichten über ihre optischen Untersuchungen von durchsichtigem kristallinem Thoriumoxyd (Reinheit 99,9%) im Gebiet 0,2 bis  $2\ \mu$ . Das Material war folgenden Behandlungen unterworfen worden: a) auf  $1800^{\circ}\text{C}$  im Vakuum geglüht, b) auf  $1000^{\circ}\text{C}$  in Luft geglüht, c) auf  $1000^{\circ}\text{C}$  im Vakuum geglüht, d) im Vakuum auf  $1800^{\circ}\text{C}$  geglüht. Erhitzen in Sauerstoff oder Luft läßt den Kristall rot werden, darauffolgendes Erwärmen im Vakuum oder Wasserstoff bei  $1000^{\circ}\text{C}$  macht ihn wieder weiß. Die ultraviolette Absorptionsgrenze für diese Zustände liegt bei  $3700\ \text{\AA}$ . Diese Absorption wird dem Zwischenraum zwischen dem gefüllten Band und dem Leitungsband zugeschrieben. Die Änderung der Absorption infolge einer Erhitzung auf  $1000^{\circ}\text{C}$  im Vakuum ist charakterisiert durch eine Verschiebung der Ultraviolettgrenze von rd.  $3700\ \text{\AA}$  nach  $3200\ \text{\AA}$  und durch das Auftreten einer scharfen Absorptionsspitze bei  $4000\ \text{\AA}$ . Die Absorptionsspitze wird versuchsweise der Anwesenheit von überschüssigem Thorium in der Probe zugeschrieben. Dies ist in Übereinstimmung mit dem Gewichtsverlust der Probe, wenn die Behandlung bei  $1000^{\circ}\text{C}$  in Sauerstoff und bei  $1800^{\circ}\text{C}$  im Vakuum abwechselnd vorgenommen wird, der Gewichtsverlust tritt nicht ein, wenn die Behandlung bei  $1000^{\circ}\text{C}$  in Sauerstoff und bei  $1000^{\circ}\text{C}$  im Vakuum abwechselnd vorgenommen wird. Diese Kristalle werden als sauerstoffreich angenommen. Sauerstoffreiche Kristalle, die im Vakuum oder Wasserstoff gebleicht waren, werden wieder rot, wenn sie mit Licht im Wellengebiet kurz oberhalb der Absorptionsgrenze bestrahlt werden, das Bleichen tritt ein bei  $200^{\circ}\text{C}$  im Vakuum. Eine andere Farbart wird durch rasches Abschrecken erreicht, es entsteht dann eine tief schwarze Farbe. Diese Kristalle sind im ganzen untersuchten Spektralbereich undurchsichtig. Photoleitfähigkeit wurde bei keinem der untersuchten Kristalle gefunden bei Lichtintensitäten, die mit einem Diamanten leicht nachweisbar waren. Messungen der elektrischen Leitfähigkeit wurden an sauerstoffreichen Kristallen bei  $1100^{\circ}\text{C}$  unter Sauerstoff von Atmosphärendruck durchgeführt. Im Gegensatz zu Ergebnissen an sauerstoffarmen Kristallen wurde keine elektrolytisch bedingte Zersetzung gefunden.

v. Harlem.

**O. Stasiw.** *Optische Eigenschaften des Silberbromids mit Zusatz bei tiefen Temperaturen.* Z. Phys. **130**, 39—50, 1951, Nr. 1. Die optischen Eigenschaften von Silberbromidschmelzen mit ca. 0,01 Mol%  $\text{Ag}_2\text{S}$  werden unter folgenden Bedingungen untersucht: 1. Nach Temperung bei  $380^\circ\text{C}$  und Pressung bei  $+20^\circ\text{C}$ ; Bestrahlung bei  $-183^\circ\text{C}$  mit  $436\text{ m}\mu$  (Eigenabsorption des  $\text{AgBr}$ ). 2. Nach Temperung und Pressung bei  $380^\circ\text{C}$  und zwar (a) bei Bestrahlung nach Abschrecken auf  $-180^\circ\text{C}$ , (b) bei Bestrahlung nach Abschrecken auf  $+20^\circ\text{C}$  und Abkühlen auf  $-120^\circ\text{C}$ , (c) bei Bestrahlung nach Abschrecken direkt auf  $-120^\circ\text{C}$ . Bei den unter 1. genannten Bedingungen ergab sich eine Kolloidbande mit Maximum bei  $620\text{ m}\mu$ , daneben wird jetzt auch ein Absorptionsmaximum bei  $560\text{ m}\mu$  beobachtet. Eine Nachbelichtung mit  $560\text{ m}\mu$  führt zur weiteren Bildung von kolloidalem Silber und Erhöhung der Absorptionsbande bei  $620\text{ m}\mu$ , also ein Stabilisierungseffekt. Bei den unter 2. genannten Bedingungen ergab sich für (a) kaum photochemischer Effekt, (b) bei Einstrahlung mit schwacher Intensität ( $436\text{ m}\mu$ ) eine breite Bande mit Absorptionsmaximum bei  $660\text{ m}\mu$ . Einstrahlung in diese Bande bewirkt Aufhellung bzw. Verschwinden der Bande. Erwärmung auf  $+20^\circ\text{C}$  bewirkt Abbau der Bande  $660\text{ m}\mu$  und Erscheinen eines Maximum bei  $560\text{ m}\mu$ . Bei Einwirkung starker Intensität ( $436\text{ m}\mu$ ) erscheint Bande mit Maxima bei  $560\text{ m}\mu$  und  $660\text{ m}\mu$ , die mit rotem Licht bei  $+20^\circ\text{C}$  abgebaut werden können. Sensibilisierung bei tiefen Temperaturen konnten nicht festgestellt werden. (c) Bei Einstrahlung mit schwacher Intensität nur geringer photochemischer Effekt. — Diese Ergebnisse werden auf Grund der Annahme gemeinsam vorhandener SCHOTTKYScher und FRENKELScher Fehlstellen im Kristallgitter und einer bei tiefen Temperaturen vorhandenen Assoziation (Schwefelionen-Anionen-Leerplätze) gedeutet.

Meidinger.

**Werner Martienssen.** *Photochemische Vorgänge in Alkalihalogenidkristallen.* Z. Phys. **131**, 488—504, 1952, Nr. 4. (19. März.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Die photochemischen Veränderungen in Alkalihalogenid-Kristallen werden in bekannter Weise an Hand der entstehenden (oder abgebauten) Absorptionsspektren untersucht und zwar im UV-Gebiet an Kristallen, die mit KH sensibilisiert wurden (U-Bande) und im Röntgengebiet ( $0,1$  bis  $1\text{ \AA}$ ) an zusatzfreien Kristallen. — Zunächst wird entsprechend den Beobachtungen von PRINGSHEIM bestätigt, daß außer der F-Bande ( $611\text{ m}\mu$ ) im Bereich des Ausläufers der Eigenabsorption eine Bande  $\beta$  ( $193\text{ m}\mu$ ) in  $\text{RbBr}$ -,  $\text{KJ}$ - und  $\text{KBr}$ -Kristallen auftritt. Die Absorptionskonstanten in den Maxima der F- und  $\beta$ -Banden sind proportional. Weiter ergibt eine Erregung der Farbzentren auf der langwelligen Seite der  $\beta$ -Bande eine weitere Bande  $\alpha$  im  $\text{KBr}$  ( $202\text{ m}\mu$ ). — Bei der durch UV-Bestrahlung einerseits und durch Röntgenlicht andererseits hervorgerufenen Absorptionsbande hat man prinzipiell den Temperaturbereich oberhalb und unterhalb von etwa  $80^\circ\text{C}$  zu unterscheiden. Bei hohen Temperaturen erhält man als Reaktionsprodukte Farbzentren, bei tiefen Temperaturen nur eine Vorstufe der Farbzentren ( $U'$ -Bande). Einstrahlung in diese Bande erzeugt eine Bande  $U''$ . Schließlich treten noch weitere Banden auf, die neutralem Halogen zugeordnet werden. — Die Beobachtungen können durch Kombination der drei Vorgänge: 1. Erzeugung freier Elektronen, 2. Herstellung von Lücken im Anionengitter, 3. Einfangen der Elektronen in den Lücken, bei Berücksichtigung der Abhängigkeit dieser drei Vorgänge von der Temperatur, befriedigend gedeutet werden. Eine Ausnahme bildet die Beobachtung, daß bei Einstrahlung in die  $\alpha$ -Bande mit Röntgenstrahlen der Ausgangszustand wieder hergestellt werden kann, wobei alle zusätzlichen Absorptionen verschwinden.

Meidinger.

**P. Pringsheim und R. Casler Voreck.** *Farbzentren in Diamanten.* Z. Phys. **133**, 2—8, 1952, Nr. 1/2. (15. Sept.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Veränderun-



gen im Absorptionsspektrum von Diamanten durch Bestrahlung mit schnellen Neutronen werden in ihrer Abhängigkeit von nachträglichen Temperaturbehandlungen oder monochromatischer Lichteinstrahlung durch zahlreiche quantitative Messungen zwischen 200 und 800 nm verfolgt. Danach dürften die Absorptionszentren im Diamanten durch die Verdrängung von Kohlenstoffatomen aus ihrer Gitterstellung bei ihrem Zusammenstoß mit den schnellen Neutronen hervorgerufen werden. Die Verstimmung der Eigenfrequenz eines C-Atoms kann dabei sowohl durch die Verlagerung dieses Atoms als auch durch eine Fehlstelle in dessen unmittelbarer Nachbarschaft erzeugt werden. Schlenk.

**Arthur Schleede.** *Die Entwicklung und technische Bedeutung der Leuchtstoffchemie im Verlauf der letzten 30 Jahre. Erich Tiede zum Gedächtnis.* Angew. Chem. **64**, 577—579, 1952, Nr. 21. (7. Nov.) Schön.

**Hartmut Kallman, Bernard Kramer and Arnold Perlmutter.** *Induced conductivity in luminescent powders. II. a c impedance measurements.* [S. 1394.]

**J. Bonanomi et J. Rossel.** *Scintillations de luminescence dans les iodures d'alcalins.* Helv. Phys. Acta **25**, 725—752, 1952, Nr. 7. (Neuchâtel, Univ.) An Alkalijodidkristallen mit und ohne Tl-Zusatz ( $\approx 0,1\%$ ), die sowohl aus der Lösung gefällt wie auch aus der Schmelze gezogen waren, werden zwischen 77 und  $290^\circ\text{K}$  bei Anregung mit  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Strahlen die Abklingkurven (mit Zeitkonstanten zwischen  $10^{-7}$  und  $10^3$  sec) untersucht, glow-Kurven aufgenommen und die Temperaturabhängigkeit der Helligkeit gemessen. Die Abklingkonstanten bestehen aus überlagerten e-Funktionen, deren Zeitkonstanten  $\tau$  nach  $1/\tau = s_1 \exp(-E_1/kT)$  von der Temperatur abhängen, worin  $E_1$  die Aktivierungsenergie aus dem metastabilen in den leuchtenden Zustand darstellt. Mit diesen  $E_1$ -Werten stimmen auch die aus den glow-Kurven ermittelten Energiewerte überein. Aus der Temperaturabhängigkeit der Helligkeit  $J = J_0 [1 + \tau \exp(-E/kT)]$  erhält man eine Aktivierungsenergie  $\Delta E$ . Die für das Abklingen maßgebenden Werte von  $s_1$  und  $s_2$  sind unabhängig von der thermischen Vorbehandlung (gefällt oder aus der Schmelze gezogen) und vom Tl-Zusatz. Von beiden hängen jedoch die Intensitäten der einzelnen Komponenten ab. Beim LiJ und CsJ wird durch Tl der Wert von  $\Delta E$  geändert, der im CsJTI für die erste Komponente sogar negativ ist. Auf das vorwiegend durch das Halogen bestimmte Emissionsspektrum übt das Tl nur geringen Einfluß aus. Bei den reinen Kristallen wurden für e und  $\Delta E$ , die die Helligkeit bestimmen, in der Reihenfolge LiJ, NaJ, KJ, RbJ, CsJ die Werte gefunden  $3 \cdot 10^7$ , 0,35 eV;  $5 \cdot 10^4$ , 0,18 eV;  $4,5 \cdot 10^4$ , 0,10 eV;  $1,2 \cdot 10^4$ , 0,09 eV;  $5 \cdot 10^4$ , 0,12 eV. Im LiJ wird nur eine Komponente mit  $E_1 < 0,05$  gemessen. NaJ hat vier Komponenten mit  $E_1 = 0,53$ , 0,41, 0,35 und 0,123 eV und  $\log s_1 = 16,1$ , 13,5, 13,4 und 9,5, von dem im gefällten NaJ keine, im gefällten NaJTI nur die dritte (temperaturunabhängige) auftritt, während im NaJ aus der Schmelze die vierte und im NaJTI aus der Schmelze die zweite und vierte stark sind. Von den drei Komponenten des KJ 0,51,  $< 0,05$ ,  $< 0,05$  eV ist die letzte im KJ und im KJTI stark, während die beiden ersten in mittlerer Stärke nur im KJTI beobachtet werden. Das gleiche gilt auch für die drei Komponenten des RbJ (0,49,  $< 0,02$ ,  $< 0,05$  eV). Von den beiden Komponenten des CsJ (0,18,  $< 0,02$  eV) ist die erste im CsJ aus der Schmelze und im CsJTI stark. Sie fehlt im gefällten CsJ, während die zweite im CsJ aus der Schmelze und im gefällten CsJTI stark ist, dagegen im CsJTI nur schwach auftritt. Zur Deutung wird angenommen, daß die Emissionszentren Gitterstörungen des Grundkristalls sind, daß die Haftstellen von den Emissionszentren getrennt sind, daß die Elektronen, die nach der Anregung aus dem Leitfähigkeitsband in die Haftstellen gehen, von diesen mit einer temperaturunabhängigen Wahrscheinlichkeit von

$10^8 \text{ sec}^{-1}$  in den metastabilen Zustand der Leuchtzentren übertreten, und daß durch Tl nur die Haftstellen beeinflußt werden. Die strahlungslosen Übergänge finden an den Haftstellen statt.  $\Delta E$  ist dann deren Aktivierungsenergie.

Schön.

**T. Miller and K. N. Fromm.** *Radiofrequency field quenching of ultraviolet excited phosphors.* J. appl. Phys. **23**, 373, 1952, Nr. 3. (März.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) An ZnCdSCu- und ZnCdSAg-Phosphoren, die in einer Schicht von  $10 \text{ mg/cm}^2$  auf Al aufgebracht und mit einer Glimmerfolie gegen die zweite Elektrode aus leitendem Glas isoliert waren, wurde die Tilgung durch hochfrequente Wechselfelder untersucht. Während bei niedrigen Frequenzen keine Wirkung zu beobachten war, war der Effekt bei 10 MHz groß. Mit zunehmender Spannung nahm er zu. Bei 200 Volt<sub>eff</sub> ging beim ZnSAg die Helligkeit auf die Hälfte herunter. An Zinkphosphat- und Zinkorthosilicat wurde keine Tilgung beobachtet.

Schön.

**C. N. Chou.** *Internal absorption of fluorescent light in large plastic scintillators.* [S. 1347.]

**Milton Furst and Hartmut Kallmann.** *Energy transfer in complex solutions.* Phys. Rev. (2) **89**, 912, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.) Zur Untersuchung der Energieübertragung in fluoreszierenden organischen Lösungen wurden Versuche gemacht, bei denen in stets gleichem Verhältnis aber in verschiedener Konzentration zwei Arten von fluoreszierenden Stoffen, von denen der eine geringere Ausbeute und längerwellige Emission hatte, in Xylol gelöst wurden. In Abhängigkeit von der Konzentration nahm die Fluoreszenzhelligkeit zunächst zu, dann wieder ab und stieg schließlich ziemlich steil an. Das erste Minimum beruht auf der Absorption der Strahlung des einen Stoffes durch die Moleküle des zweiten, der zweite Anstieg auf direkter Energieübertragung von Molekülen des ersten auf die des zweiten Stoffes, wodurch die Lebensdauer im ersten und damit auch die Wahrscheinlichkeit der Auslöschung herabgesetzt werden. Verwendet wurden m-Terphenyl, Anthracen, Xanthon, Dihydrocollidin und Fluoren.

Schön.

**N. N. Winogradoff.** *X-ray irradiation of polystyrene, polythene and paraffin wax.* Nature **165**, 123, 1950, Nr. 4186. (21. Jan.) (Lancaster, Lansil, Ltd., Res. Lab.) Polystyren, Polythen und Paraffinwachs wurden einer Belichtung durch Röntgenstrahlen (60 h, Kupfer K $\alpha$ -Strahlung 50 kV, 30 mA) bzw. durch Ultraviolett ausgesetzt und Lumineszenz- und Verfärbungserscheinungen (Röntgen) bzw. Lumineszenz- und Ermüdungserscheinungen (UV) beobachtet. Weyerer.

**Earl H. Gilmore.** *The spectral distribution of energy in the fluorescence of sodium fluorescein.* Phys. Rev. (2) **88**, 174, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.) Messungen mit Monochromator und Elektronenvervielfacher. Berücksichtigung der Absorption des Fluoreszenzlichtes innerhalb der Lösungen, um die ungestörte Fluoreszenz-Spektralkurve zu gewinnen. Ihr Verlauf stimmt weitgehend mit der von NICHOLS und MERRITT 1910 okularphotometrisch gemessenen Kurve überein.

Bandow.

**M. Renninger.** *Experimentelle Realisierung der dynamischen Reflexionskurven des Idealkristalls für monochromatische Röntgenstrahlen.* [S. 1373.]

**Rosalind E. Franklin.** *Influence of the bonding electrons on the scattering of X-rays by carbon.* [S. 1374.]

**K. L. Yudowlte.** *Diffraction geometry.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 437–440, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Tallahassee, Florida, State Univ.) Es werden die entsprechenden

Beziehungen für Beugungserscheinungen aufgestellt, um bei endlicher Ausdehnung der Strahlenquelle, des Objektes und des Strahleneimpfängers möglichst scharfe Bilder zu erhalten. Mit Hilfe von DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen an Zinkoxyd und Gold werden die bei Anwendung der gefundenen Ergebnisse zu erzielenden Verbesserungen gezeigt.

Steps.

**J. D. Lawson.** *Note on the angular distribution of radiation from fairly thin targets bombarded by high energy electrons.* Phil. Mag. (7) **43**, 306—308, 1952, Nr. 338. (März.) (Harwell, Berks., Atomic u. Energy Res. Est.) In den letzten Jahren sind zum mindesten vier Arbeiten erschienen, in denen die Winkelverteilung der Bremsstrahlungen aus Targets berechnet wurde, die hinreichend dünn sind, so daß Ionisationsverluste und Streuung der Röntgenstrahlung vernachlässigbar sind, die jedoch andererseits noch so dick sind, daß die Vielfachstreuung der Elektronen von Bedeutung wird. In keiner dieser Arbeiten ist der Ausdruck für die Winkelverteilung der gleiche, ferner sind die Methode der Ableitung und die bei der Rechnung benützten Vereinfachungen oft nicht klar herausgestellt. Verf. zeigt, um eine Klärung der Verhältnisse zu schaffen, daß es zwei wesentlich verschiedene Wege für die Durchführung der Analyse gibt, welche leicht verschiedene Ergebnisse liefern.

v. Harlem.

**D. Coster and S. Klestra.** *On the fine structure near the FeK-absorption edges in the various oxides of Fe.* Phil. Mag. (7) **41**, 144—151, 1950, Nr. 313. (Febr.) (Groningen, Netherl., Rijks-Univ., Natuurkdg. Lab.) Es werden neue Messungen der Feinstruktur der kurzwelligen Seite der Röntgen-K-Absorptionskanten verschiedener Eisenverbindungen mitgeteilt und folgende Zusammenhänge gefunden. Im Bereich bis 70 eV von der Kante hängt der Absorptionskoeffizient hauptsächlich von dem in Frage kommenden Atom ab. Zwischen 70 und 175 eV wird die Feinstruktur durch die jeweilige Verbindung (z. B. Oxyde) bestimmt und über 175 eV erscheint die typische Struktur der verschiedenen Raumgitter. Es ist bemerkenswert, daß z. B. die  $\alpha$ - und die  $\gamma$ -Modifikation von  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  in diesem Bereich ein andersgeartetes Fluktuieren der Absorptionskurve aufweisen (verschiedener Gittertyp), während  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  und das ebenfalls dem Spinelltyp angehörende  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  weitgehend übereinstimmen.

Weyerer.

**Michel Hlou.** *Sur l'excitation du cortège électronique lors de la désintégration  $\alpha$  du polonium 210.* [S. 1360.]

**J. Friedel.** *The distribution of electrons round impurities in monovalent metals.* [S. 1389.]

**N. N. Winogradoff.** *X-ray irradiation of cellulose acetate.* [S. 1467.]

## 7. Schwingungen aller Art

**G. B. Hagen.** *Über iterierte Integration von Bessel-Funktionen.* [S. 1312.]

**Carl L. Bailey, Jaan Jurrison and M. Eugene Rudd.** *Use of motion pictures in laboratory dynamical studies.* [S. 1310.]

**H. Wittmeyer.** *Ein einfaches Verfahren zur näherungsweise Berechnung sämtlicher Torsionseigenfrequenzen eines Stabes veränderlichen Querschnitts.* Ing.-Arch. **20**, 331—336, 1952, Nr. 5. (Linköping, Schweden.) Das in dieser Arbeit beschriebene



Verfahren (statt der Differentialgleichung wird das zugehörige Variationsproblem zugrundegelegt) wird zweckmäßigerweise dann angewendet, wenn die Schwingungsformen nicht interessieren und bei den Frequenzen ein Fehler von wenigen Prozenten tragbar ist. Es eignet sich auch für die Berechnung der Längsschwingungen von Stäben und der Querschwingungen von Saiten, sowie der Knicklasten von Stäben mit veränderlicher Längslast und veränderlichem Querschnitt.

H. Ebert.

**Gustavo Villar Buceta.** *Velocity of a longitudinal wave by an elementary method.* Amer. J. Phys. **17**, 518—519, 1949, Nr. 8. (Nov.) (Rio, Cuba, Inst. Tinar.) Es wird gezeigt, daß die Geschwindigkeit  $v$  einer longitudinalen Welle, die durch eine prismatische Stange durch Pressung erzeugt wird, abhängig ist von dem spezifischen Gewicht  $\rho$  des Stoffes und von seinem Elastizitätsmodul  $E$  und zwar ergibt sich  $v = \sqrt{E/\rho}$ .

Wolff.

**Hsien Chih Liu.** *Eigenschwingungen idealer Flüssigkeiten in Rohrleitungen mit verschiedenen Endquerschnitten.* [S. 1323.]

**Hsien-Chih Liu.** *Über Schwingungen einer idealen Flüssigkeit in ellipsen- und kreisbogenförmigen, kommunizierenden Röhren.* [S. 1323.]

*Prima riunione del comitato Europeo di acustica ambientale. (Göttingen 14—17 marzo 1951.)* Ric. scient. **21**, 2175—2177, 1951, Nr. 12. (Dez.)

Schön.

**F. Borgnis.** *Zur Physik des Schallstrahlungsdrucks.* Z. Phys. **134**, 363—376, 1953, Nr. 3. (6. Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Norman Bridge Lab. Phys.) Um zu einem besseren Verständnis der physikalischen Natur des Schallstrahlungsdruckes zu gelangen, werden, in Abweichung von den bisher bekannten theoretischen Arbeiten, die von einem Schallstrahl mit endlicher Querausdehnung auf ein Hindernis ausgeübten Kräfte mit Hilfe des hydrodynamischen Impulssatzes berechnet. Dabei bleibt der Einfluß der Viskosität unberücksichtigt. Der Schallstrahlungsdruck ist kein Druck im hydrodynamischen Sinne, sondern ein Tensor. Unter Zugrundelegung des bereits von BRILLOUIN eingeführten Spannungstensors wird eine Randbedingung für den freien Schallstrahl aufgestellt, die den Einfluß des ruhenden Mediums auf die Druckverteilung im Schallstrahl berücksichtigt. Mit Hilfe dieser Randbedingung ergibt sich der bekannte einfache Zusammenhang zwischen der am Hindernis angreifenden Kraft und der Differenz der Energiedichten vor und hinter dem Hindernis.

P. Rieckmann.

**R. L. Pritchard.** *Discussion of papers by Pachner and by Stenzel on radiation from a circular emitter.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 591, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Schenectady, N. Y.) Verf. geht auf einige von PACHNER und STENZEL über „Abstrahlprobleme von kreisförmigen Schallstrahlern“ gemachten theoretischen Untersuchungen ein und gibt eigene theoretische Überlegungen darüber bekannt.

Riedhammer.

**Roger Kilng, Mlle Esther Nicollini et Jean Tissot.** *Sur la vitesse du son dans le pentane et l'isopentane dans la région critique.* C. R. **234**, 708—710, 1952, Nr. 7. (11. Febr.) Es werden Messungen der Schallgeschwindigkeit  $v$  an Pentan und Isopentan in Abhängigkeit vom Druck zwischen 0 und 100 atü wiedergegeben. Die Meßfrequenz beträgt ca. 3 MHz, die Unsicherheit von  $v$  0,3 bis 2%. Längs einer Isotherme zeigt die Schallgeschwindigkeit in der Nähe des kritischen Punktes ein spitzes Minimum, das für die kritische Temperatur (Pentan: 197,2°; Isopentan: 187,8°) beim kritischen Druck (ca. 33 atü; es ist nur bis auf einige atü an das Minimum heran gemessen) liegt. Das absolute Minimum von  $v$  ergibt

sich für Pentan zu etwa 110 m/sec, für Isopentan zu etwa 120 m/sec. Es werden die bereits von HERGET (s. diese Ber. **22**, 734, 1941) an  $\text{CO}_2$  gefundenen Ergebnisse bestätigt: Für unterkritische Temperaturen liegt das Minimum beim Sättigungsdruck, für überkritische bei Drucken, die der EUCKENSchen Verlängerung der Dampfdruckkurve entsprechen. Goehlich.

**H. B. Lindsay.** *Spatial and temporal attenuation and dispersion of sound.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 628, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.) In dem Ausdruck  $p = A \cdot \exp(i\omega t - kx)$  für den Überdruck in einer ebenen fortschreitenden harmonischen Schallwelle wird angenommen, daß  $k$  komplex ist und die Lösung dieser Gleichung führt zu einer gedämpften Welle mit einem Absorptionskoeffizient  $\alpha = k_i$ , der die Abnahme der Druckamplitude mit der Entfernung bedeutet (räumliche Abnahme). Wenn andererseits  $\omega$  als komplex angenommen wird, führt die Lösung auf eine gedämpfte Welle mit einem Absorptionskoeffizienten  $\omega_i$ , der die Abnahme der Druckamplitude mit der Zeit bedeutet (zeitliche Abnahme). Es wird gewöhnlich nicht betont, daß die begleitende Dispersion im allgemeinen ganz verschieden in den beiden Fällen ist. So wird bei Absorption in einer Flüssigkeit die Phasengeschwindigkeit mit der Frequenz für  $k_i$  anwachsen, für den Fall  $\omega_i$  jedoch mit der Frequenz abnehmen. Bei niederen Drucken in Gasen kann der Unterschied nachgewiesen werden. Verf. zeigt typische Dispersions- und Absorptions-Kurven für die oben erwähnten Fälle sowohl für thermischen als auch strukturellen Relaxationsmechanismus, wo die Situation ziemlich verschieden ist. Riedhammer.

**Benjamin B. Bauer.** *Transformer analogs of diaphragms.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 629, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chicago, Ill., Shure Brothers, Inc.) Verf. zeigt, daß die Wirkungsweise eines Diaphragmas einem System idealer Überträger ähnelt. Riedhammer.

**J. Gulttard.** *Étude théorique de mouvements vibratoires avec obstacles et discontinuités.* Acustica **3**, 22–32, 1953, Nr. 1. (Toulouse, Inst. Catholique.) Es wird die Schwingungsbewegung der Luft in einem einseitig abgeschlossenen Messingrohr untersucht, das an der offenen Seite von einem Telefonhörer in seiner Grundschiwingung erregt wird. In dem Rohr wurden nacheinander verschiedenartige Hindernisse angebracht und die Bewegung der Luft in der Nähe der Hindernisse studiert. Die Bewegungsamplituden konnten mit Hilfe von suspendierten Staubteilchen sichtbar gemacht und mit einem Ultramikroskop langer Brennweite gemessen werden. Im ungestörten Schallfeld erscheinen die Teilchen als Stäbchen in Achsrichtung, an den Hindernissen treten Verzerrungen in Ellipsenform als Folge von Wirbelbildungen auf. Die Ergebnisse werden mit theoretischen Berechnungen verglichen, die sich durch Anwendung komplexer Potentiale und konformer Abbildung im zweidimensionalen Raum ergeben. Es werden die Stromlinien bei folgenden Hindernissen berechnet und zeichnerisch dargestellt: Zylinder, dünne Platte, dickere Platte, Keil. Ferner wird die Amplitudenverteilung und Phasenlage im einfachen Rohr und in einer Rohrverzweigung berechnet und gemessen. Kallenbach.

**P. H. Parkin.** *Acoustics of the Royal Festival Hall, London.* Nature **168**, 264–266, 1951, Nr. 4268. (18. Aug.) (Watford, Building Res. Stat., Dep. Sci. Ind. Res.) Bei der Planung der Royal Festival Hall, des neuen großen Londoner Konzertsaaes, wurden von den beteiligten Wissenschaftlern zunächst durch Umfragen und Versuchsreihen mit Musikern, Architekten, Ingenieuren und Physikern die an einen guten Konzertsaal zu stellenden Forderungen geklärt. Die erreichte Schalldämmung gegen die Geräusche der benachbarten Eisenbahn, insbesondere der Untergrundbahn, erfüllt die Forderung eines ausreichend niedrigen Störpegels.

(Höchstlautstärke 30 phon). Echofreiheit ist durch geeignete Gestalt des Saales und verschiedene Schallschluckanordnungen an Seiten- und Rückwänden erreicht worden. Die absorbierenden Flächen sind dabei zur Erzielung einer möglichst großen Nachhallzeit, die mit Rücksicht auf eine ausreichende „Tonfülle“ zu fordern ist, so klein wie möglich gehalten worden. Die Forderung der „Definiertheit“ (definition) ist erfüllt worden durch eine sorgfältig geplante Führung des direkten Schalles, z. B. mit Hilfe eines Baldachins (Reflektors) über dem Orchester, von allen Instrumenten zu allen Teilen des Zuhörerraumes.

Oberst.

**F. R. N. Nabarro.** *The interaction of screw dislocations and sound waves.* [S.1381.]

**Edwin L. Carstensen.** *The acoustic impedance of human blood.* [S. 1476.]

**Rudolf Meier und Kurt Schuster.** *Zur Theorie der Schallausbreitung in piezoelektrischen Kristallen.* Ann. Phys. (6) **11**, 397—406, 1953, Nr. 8. (10. Febr.) (Jena, Zeisswerk, Schwingungs-Lab.) Die Ausbreitung ebener Schallwellen in unendlich ausgedehnten piezoelektrischen Kristallen wird unter Berücksichtigung der Verknüpfung von elastischen und elektrischen Vorgängen im Kristall theoretisch behandelt. Die gewonnenen Rechenausdrücke werden auf die Schallfortpflanzung im Quarz (trigonal), Lithiumsulfat (monoklin) und Ammoniumphosphat (tetragonal) angewandt. Die Ergebnisse der älteren Arbeiten werden im allgemeinen bestätigt. Der Einfluß der elektromechanischen Kopplung ist gering, muß aber bei feineren Untersuchungen berücksichtigt werden, da er in einigen Fällen stärker hervortritt.

P. Rieckmann.

**Howard N. Maxwell and Wayne Green.** *The vibrating string experiment.* [S. 1311.]

**M. Gosewinkel und H. Kosehel.** *Der Ringmagnethörer, ein lautstarkes Telefon mit breitem Frequenzband.* FTZ **6**, 80—85, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Siemens & Halske AG., Zentrallab.) Es wird ein neuer Telefonhörer beschrieben, der die gleichen Abmessungen besitzt wie der bekannte Posthörer, sich von diesem jedoch durch größere Lautstärke und besseren Frequenzgang im oberen Frequenzbereich (> 1000 Hz) unterscheidet. Diese Eigenschaften werden durch einen neuartigen Aufbau des Systems erreicht. Zwischen zwei Ringmagneten mit Ringspulen ist eine Eisenmembran eingespannt, die ihre Schwingungen über ein dünnes Stäbchen auf die „akustische“ Membrane aus geprägtem Kunststoff überträgt. Durch diese Gentaktanordnung ist es möglich, mit stärkerem magnetischem Gleichfluß zu arbeiten, ohne ein Anschlagen der Membrane befürchten zu müssen. Aus dem gleichen Grunde werden die nichtlinearen Verzerrungen klein gehalten. Messungen der Bezugsdämpfung ergaben eine um etwa 1 N größere Lautstärke gegenüber dem alten Hörer. Infolge der höheren Herstellungskosten wird der neue Hörer zunächst nur bei Teilnehmern mit mehr als 5 km Entfernung vom Amt eingeführt werden können. Er ist besonders geeignet für schwerhörige Teilnehmer und lärmgefüllte Betriebe, ferner als lautsprechendes Telefon in Verbindung mit einem Trichter.

Kallenbach.

**Charles T. Morrow.** *A time constant meter for tuning forks and other high Q devices.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 624, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Great Neck, N. Y., Sperry Gyrosc. Co.) Verf. beschreibt einen konstanten Zeitmesser für Stimmgabeln.

Riedhammer.

**Winston E. Koek.** *Ähnlichkeit zwischen Vokalformanten und Formanten von Musikinstrumenten.* ETZ (A) **74**, 166, 1953, Nr. 5. (1. März.) (Murray Hill N. J.) An Klangspektren von Fagott und gestopfter B-Trompete wird gezeigt, daß bei



solchen Instrumenten Teiltongruppen auftreten können, die nach Frequenzlage und Amplitudenverlauf den Formanten gesungener Vokale ähneln. Auf derartige Formanteigenschaften bei Musikinstrumenten wurde bereits seit langem von verschiedenen Akustikern hingewiesen. Lottermoser.

**W. Hanle und G. Podzuwelt.** *Ein neues mikrophongesteuertes Lichtblitz-Stroboskop zur Beobachtung von Stimmlippenschwingungen.* [S. 1475.]

**Ward Shepard Jr. and Irving Levine.** *Simplified measurements of phase and frequency modulation caused by flutter in sound recording.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 623, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Verff. beschreiben einige Methoden zur Messung von Phasen- und Frequenz-Modulationseffekten, die durch Unruhe in Schallmeßeinrichtungen verursacht werden und geben an, wie aus diesen Messungen quantitative und qualitative Schlüsse über Unruheeffekte gezogen werden können. Riedhammer.

**R. K. Cook, R. P. Berendt, R. V. Waterhouse and M. C. Thompson.** *An instrument for measuring correlation coefficients.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 624, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Als eine nützliche Größe für verschiedene Anwendungen ist der Korrelationskoeffizient zwischen den Schalldrücken an zwei Punkten eines Schallfeldes anzusehen. Verff. haben darum ein Instrument entwickelt, das Korrelationskoeffizienten als Funktion der Zeit zu messen und zu zählen gestattet. Ein Hauptmerkmal dieses Instrumentes besteht in der Verwendung eines Zählmechanismus, der das Verhältnis zweier Gleichspannungen zu messen gestattet. Die Meßergebnisse dieser Korrelationsuntersuchungen in zurückstrahlenden Schallfeldern werden aufgezeigt. Riedhammer.

**Ludwig Keldel.** *Meßrahmen mit vielen Rayleigh-Scheiben in Anordnung einer Kreuzgitterfläche zur Erhöhung der Meßempfindlichkeit.* Akust. Beihefte, 1951, Nr. 1, S. 34—36. (Stuttgart.) Um eine weitere Erhöhung der Meßempfindlichkeit mit RAYLEIGH-Scheiben zu erreichen, hat der Verf. Untersuchungen an einem Flächengitter mit RAYLEIGH-Scheiben durchgeführt. Die Anordnung sieht eine Reihe von RAYLEIGH-Scheiben vor, die auf einem starren, aber sehr dünnen Kreuzgitter fixiert werden, dessen Fläche, wie bei der Verwendung einer einzelnen Scheibe, unter  $45^\circ$  zur Schallrichtung gebracht wird. Alle Drehmomenten der einzelnen Scheiben wirken dann auf eine gemeinsame Achse. Ist die Ausdehnung des Gitters nicht mehr klein gegen die Wellenlänge, so erfahren die Scheiben je nach ihrem Ort den Drehimpuls mit verschiedenen Phasenlagen. Bei einer periodischen Impulsfolge ist der Ausschlag konstant, wenn die Impulsfrequenz groß gegen die Eigenfrequenz der Torsionsschwingung der Scheibe ist. Die Größe des Meßausschlages ist proportional dem Integralwert über die Einzelflächen, die aus Impulsgröße und Zeit darstellbar sind. Das geringe Gewicht der gesamten Anordnung von einigen mg erlaubt die Verwendung sehr dünner Fäden zur Aufhängung des Rahmens. Die Grenze der Tragfähigkeit der Fäden wird daher selbst bei sehr großen Rahmen kaum erreicht, und es lassen sich sehr hohe Empfindlichkeiten erreichen. Der Winkel der Auslenkung kann direkt an einem aufgekitteten Glasfaden als Zeiger abgelesen werden. Für genaue Messungen wird die Spitze des Glaszeigers mit einem Ableseferrohr oder auch mit einem Mikroskop beobachtet. Wie der Verf. zusätzlich bemerkt, wäre eine weitere Empfindlichkeitssteigerung durch Anordnung der RAYLEIGH-Scheiben als Raumgitter denkbar. Das vom Verf. hergestellte Flächengitter umfaßt 49 Scheiben von 1,3 mm Dmr., 0,01 mm stark, die Kantenlänge ist 18 mm, die Gitterstäbe sind Glasfäden von 0,05 mm Stärke, Gesamtgewicht 3,5 mg. Riedhammer.

**H. J. Tafel.** *Der Kopiereffekt bei der Schallaufzeichnung auf Magnetband.* FTZ 6, 17—24, 1953, Nr. 1, (Jan.) (Stuttgart, T. H., Inst. elektr. Nachrichtentechn.) Es werden Messungen des Kopiereffektes beschrieben, der durch magnetische Einwirkung bespielter Magnettonbänder auf die Nachbarwindungen des Bandwickels entsteht und dadurch störende Vor- und Nachechos verursacht. Die Meßanordnung entsprach der beim Rundfunk üblichen, bei der ein Meßton von  $\frac{1}{2}$  sec Dauer aufgespielt und der Wiedergabepegel nach Lagerung des Bandes im Wickel über einen entsprechenden Bandpaß mit dem NEUMANN-Schreiber registriert wird. Zur Erhöhung der kopierenden Magnetisierungsfeldstärke wurde auch noch eine als „magnetischer Kamm“ bezeichnete Anordnung verwendet. Gemessen wurde der Frequenzgang der Kopierdämpfung (Verhältnis von Original- zu Echopegel), der bei etwa 2 kHz ein Minimum zeigt (größter Kopiereffekt), ferner die Abhängigkeit der Kopierdämpfung von der Kopierdauer und der Temperatur. Die Dämpfung ändert sich etwa proportional dem Logarithmus der Zeit in einem Bereich bis zu vielen Wochen. Eine Temperaturerhöhung auf 31°C verkürzt die zur Erzeugung des gleichen Effektes erforderliche Zeitdauer auf etwa  $\frac{1}{5}$  des Wertes bei 18°C. Bei offenem Lagern des Bandes (in abgewickeltem Zustand) vermindert sich der Kopiereffekt im Verlaufe einer Stunde um etwa 8 db, um dann einen stationären Wert zu behalten. Daraus ist auf einen reversiblen und einen irreversiblen Anteil der Magnetisierung zu schließen. Kallenbach.

**Albert London and Philipp W. Boesch.** *Instrumentation for the study of impact sound.* J. Acoust. Soc. Amer. 23, 631, 1951, Nr. 5, (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Verff. berichten über eine Meßeinrichtung, die gestattet, die Beziehung zwischen totaler akustischer Energie, die von einem unter mechanischem Schlag versetzten Boden emittiert wird, und der Schlaggeschwindigkeit des wuchtenden Hammers, zu messen. Riedhammer.

**J. A. Flitzpatrick.** *An improved ultrasonic interferometer for gases and vapors at low pressure.* J. Acoust. Soc. Amer. 23, 626—627, 1951, Nr. 5, (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer., Phys. Dep.) Die Stellung des vom Verf. bisher benutzten Ultraschall-Interferometer-Reflektors wurde mit einer äußerlich angebrachten Mikrometerschraube, die mittels einer Stange die Bewegung auf den zylindrischen Kolben (Reflektor) übertrug, gemessen. In dem neuen vom Verf. benutzten Interferometer ruht das untere Ende des Reflektorkolbens frei in direktem Kontakt mit der Spindel der Mikrometerschraube. Die Bewegung der Schraube wird durch eine rotierende Kurbel bewerkstelligt. Der Druck auf die Schraube ist konstant, da er nur vom Kolbengewicht herrührt. Die Kolbenstellung wird durch ein Fenster abgelesen. Dieses Interferometer hat eine wesentlich bessere Geschwindigkeitsbestimmung gebracht und die Genauigkeit von Absorptionsmessungen erhöht. Riedhammer.

**Martin Greenspan and Moody C. Thompson Jr.** *An 11-Mc/sec ultrasonic interferometer for gases.* J. Acoust. Soc. Amer. 23, 627, 1951, Nr. 5, (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Ein 11 MHz Doppel-Kristall-Interferometer für den Gebrauch mit Gasen bei niederen Drucken ist beim National Bureau of Standards in Bearbeitung. Vorangegangene Experimente haben gezeigt, daß die bei einem solchen Gerät auftretenden Hauptschwierigkeiten von Verunreinigungen im Gas (bei niederen Drucken), veränderlichem elektrischem „cross-talk“ zwischen Übertrager und Empfänger, und akustischem „cross-talk“ durch die festen Teile der Apparatur herrühren. Die ziemlich hohe Arbeitsfrequenz wird so gewählt, daß für eine gegebene Dispersion ein höherer Gasdruck genügen würde als bei einer niederen Frequenz. Der Schallimpuls wird vermittels einer langen Kopplungsstange in das Gas übertragen. Der Empfängerkristall ist in einem Labyrinth von mehreren konzentrischen Zylindern

eingebaut, um für einen langen Auslaufweg für die Welle zwischen den Kristallen zu sorgen. Der Ausgangsimpuls wird verstärkt und in eine Zwischenfrequenz umgewandelt zur weiteren Verstärkung und Filterung. Die Interferometerschraube wird synchron von zwei Schreibern getrieben, wovon der eine die Phasenlage des Ausgangsimpulses relativ zum Eingangsimpuls aufzeichnet, der andere die Ausgangsamplitude auf einer logarithmischen Skala anzeigt. Riedhammer.

**William J. Thaler.** *Ultrasonic relaxation phenomena in oxygen in the range from one to one hundred megacycles per atmosphere.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 627, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer., Phys. Dep.) Verf. mißt die Ultraschallgeschwindigkeit und Absorption in trockenem,  $\text{CO}_2$  freiem Sauerstoff im Frequenzbereich von 1–100 MHz bei Atmosphärendruck mit einem verbesserten Ultraschallinterferometer. Er findet einen Geschwindigkeitszuwachs von rund 7% in diesem Bereich und beobachtet anomale Absorptionscharakteristik infolge Relaxationsphänomän. Diese Effekte schreibt der Verf. Rotations-Relaxationen im Sauerstoff zu. Riedhammer.

**N. P. Cedrone and D. R. Curran.** *A pulse technique for sound velocity measurements in solids and liquids.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 627, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.) Eine a. O. entwickelte Anordnung zur Bestimmung kleiner Änderungen von Ultraschallgeschwindigkeiten wird von den Verff. zur Messung von Schallgeschwindigkeiten in Festkörpern und Flüssigkeiten herangezogen. Es wird ein 10 MHz-Impuls von annähernd 2  $\mu\text{sec}$  Breite von einem Impulsgenerator durch die zu untersuchende Probe gesandt, verstärkt, gleichgerichtet und wieder dem Impulsgenerator zurückgesandt, somit den nächsten Impuls auslosend. Die kombinierte akustische und elektrische Verzögerungszeit wird dadurch bestimmt, daß man die Zahl der Impulse zählt, die die Probe in einer genau festgelegten Zeitspanne durchlaufen. Die elektrische Verzögerungszeit wird eliminiert, indem man eine andere Probe von etwas verschiedener Länge verwendet. Aus der akustischen Verzögerungszeit und den gemessenen Probendimensionen wird die Geschwindigkeit dann berechnet. Riedhammer.

**Satya Prakash, Prem Nath Saxena and Arvind Mohan Srivastava.** *Ultrasonic velocity in potassium chloride solutions in the region of their negative viscosities.* Nature **168**, 522–523, 1951, Nr. 4273. (22. Sept.) (Allahabad, Univ., Chem. Lab.) Die Schallgeschwindigkeit wässriger Lösungen von Kaliumchlorid wird bei Konzentrationen von 1 bis 10% untersucht. Mit der bereits in einer früheren Arbeit beschriebenen Meßapparatur werden die kritischen Winkel der Totalreflexion der Longitudinalwellen an einer in der Flüssigkeit eingetauchten starren Platte bestimmt und mit Hilfe dieser Werte die Schallgeschwindigkeit in der Flüssigkeit berechnet. Die Ergebnisse werden in einer Tabelle und in Form von Kurven mitgeteilt. Das Studium der Kurven ergibt verschiedene interessierende Eigenschaften. Sie durchlaufen alle einen Minimal- und einen Maximalwert. Bei weiterem Anwachsen der Konzentration nimmt die Schallgeschwindigkeit stetig ab. Das anomale Verhalten der Schallgeschwindigkeit bei schwachen Konzentrationen ist auf den Bereich der negativen Viskosität begrenzt.

P. Rieckmann.

**Josef Krautkrämer.** *Zerstörungs/reie Werkstoffprüfung mit Ultraschall-Impulsen.* [S. 1459.]

**H. J. Meskimen.** *A method for determining the propagation constants of plastics at ultrasonic frequencies.* [S. 1466.]

**V. Tomberg.** *Effects of ultrasonic irradiation on the coagulation of cellulosic solutions (viscose).* [S. 1467.]



**William J. Fry and Don Tueker.** *Mechanism of action of ultrasound on nerve tissue.* [S. 1477.]

**C. M. Bowyer, F. E. Fox, O. Lavine, K. Langenstrass and W. Thaler.** *Effects of ultrasonic radiation upon the eye.* [S. 1477.]

**C. E. Goodell.** *Ultrasonic recorder gages torpedo depth.* Electronics **26**, 118—121, 1953, Nr. 2. (Febr.) (White Oak, Maryl. Naval Ordnance Lab.) P. Rieckmann.

**Harl K. Sen.** *Solar „enhanced radiation“ and plasma oscillations.* [S. 1490.]

**G. Engelking.** *Schulversuche zur Optik im 3 cm-band.* [S. 1311.]

**Claude Brot et Marc Bruma.** *Sur une nouvelle méthode de mesure de la permittivité des liquides en hyperfréquence.* [S. 1385.]

**P. L. McGeer, A. J. Curtis, G. B. Rathmann and C. P. Smyth.** *Microwave absorption and dielectric relaxation in some long-chain esters.* [S. 1386.]

**H. A. Sack et Mme B. Sack.** *Sur la construction d'un oscillateur hertzien et son application à l'analyse organique.* [S. 1388.]

**L. Essen and K. D. Froome.** *Dielectric constant and refractive index of air and its principal constituents at 24,000 Mc./s.* [S. 1388.]

**Pierre Guénard, Oskar Doehler et Robert Warnecke.** *Sur les propriétés des lignes à structure périodique.* C. R. **235**, 32—34, 1952, Nr. 1. (7. Juli.) Wenn man in eine Leitung, die unendlich lang zu denken ist, mit periodischer Struktur eine Welle mit gegebener Frequenz schickt, so hat die Verteilung des elektromagnetischen Feldes längs der Leitung ebenfalls eine periodische Struktur. Die komplexen Feldamplituden nehmen nach einer  $e$ -Funktion ab. Diese Leitungen haben die allgemeinen Eigenschaften wie elektrische Filter mit Durchlaßbereichen für bestimmte Frequenzen, in denen der Phasenwinkel reell ist. Die Änderungen des Phasenwinkels mit der Frequenz charakterisieren die Dispersion der Leitung. Die Formeln für die Geschwindigkeiten von Energie und Phase werden angegeben. Aus einer Umformung der Amplitudengleichung ist zu ersehen, daß das Feld entlang der Leitung aus der Überlagerung von fortschreitenden Wellen zu denken ist. Man erhält eine positive Phasengeschwindigkeit, wenn die Phase in derselben Richtung wie die Energie läuft (direkte Wellen). Wenn die Phase entgegen der Energie sich bewegt, erhält man eine negative Phasengeschwindigkeit (inverse Wellen). Die Phasengeschwindigkeiten dieser beiden Wellen spielen eine wichtige Rolle für den Fall, daß ein Elektronenstrahl mit einer solchen Leitung mit periodischer Struktur gekoppelt wird. Die Eigenschaften dieser Wellen werden am besten in einer graphischen Darstellung verdeutlicht, bei der das Verhältnis Lichtgeschwindigkeit zu Phasengeschwindigkeit als Funktion der Wellenlänge aufgetragen wird. Diese Darstellung wird eingehend diskutiert. Die Form der Dispersionskurve kann dem Verwendungszweck in einer Ultrahochfrequenz entsprechend durch eine passende Struktur der Leitung angepaßt werden.

**Pierre Guénard, Oskar Doehler, Bernard Epszteln et Robert Warnecke.** *Tubes oscillateurs à large bande d'accord électronique.* **235**, 236—238, 1952, Nr. 3. (21. Juli.) Betrachtet man eine Leitung, auf der elektromagnetische Wellen übertragen werden, und zwar aus gleich langen Stücken und Zwischenstücken. Entlang dieser Leitung läuft ein Bündel von Elektronen. Die benachbarten Leitungsstücke haben eine Phaseverschiebung. Elektronenbündel und dem Feld auf der Leitung für die Phasenbedingung aufgestellt wird, sowohl für, als auch gegen die entgegengerichtete Geschwindigkeiten von Elektronen.

tischen Wellen. Diese beiden Fälle führen zu zwei Röhrentypen mit verschiedenen Eigenschaften. Die Wirkung der Felder der Spalte in der Leitung führt zur Bildung von Elektronenpaketen im Elektronenstrahl. Die Pakete verursachen wiederum beim Vorbeilaufen an den Spalten eine Anregung von zwei Wellen in jedem Spalt der Leitung. Die so von allen Spalten ausgehenden Wellen überlagern sich. Wenn der Energietransport der angeregten Wellen in Richtung des Elektronenstrahls erfolgt, was der Fall ist, wenn Elektronen und Welle dieselbe Richtung der Geschwindigkeit haben, wächst die Wellenenergie entlang der Leitung und die Röhre kann dann als Verstärker benutzt werden. Man nennt sie Verstärkerröhren mit fortschreitenden Wellen. Wenn die Geschwindigkeit des Elektronenstrahls der der entgegenlaufenden Welle gleich ist, wächst die Wellenamplitude entgegen der Richtung des Elektronenstrahls. Diese Röhren können als Oszillatoren Verwendung finden. Die Frequenz ist abhängig von der Geschwindigkeit der Elektronen im Bündelstrahl. Beide Röhrenarten werden mit dem Namen Carinotron O oder M bezeichnet. Für beide Fälle wird eine Prinzipschaltung und die Formel für den Hochfrequenzstrom angegeben. B. Krüger.

**J. M. Kelso.** *The effect of the Lorentz polarization term on the vertical incidence absorption in a deviating ionosphere layer.* [S. 1495.]

**B. Beckmann.** *Ionosphärenwetter und Funkwetter.* [S. 1495.]

**I. J. Shaw.** *Some further investigations of ionospheric cross-modulation.* [S. 1496.]

**R. Eyfrig.** *Beiträge zur Höhenschwankung der F2-Schicht der Ionosphäre.* [S. 1497.]

**K. E. Machin and F. G. Smith.** *Occultation of a radio star by the solar corona.* [S. 1486.]

**F. G. Smith.** *The determination of the position of a radio star.* [S. 1486.]

**F. D. Kahn.** *On some possible mechanisms of radio stars. I. The Crab nebula.* [S. 1486.]

**D. J. Halliday.** *Geodetic measurements by radar.* *Nature* **164**, 1005–1006, 1949. Nr. 4180. (10. Dez.) (Wokingham, Berks.) H. Ebert.

**Georges Klein.** *Étude et réalisation d'un asservissement de position.* [S. 1326.]

**Sante Malatesta.** *Fondamenti della teoria delle informazioni.* [S. 1424.]

**F. Nechleba.** *Erweiterung des Begriffes der Zeitkonstante.* [S. 1384.]

**Robert F. Brown Jr.** *Frequency independent „RC“ phase shifter.* *J. Acoust. Soc. Amer.* **23**, 623–624, 1951. Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Verf. gibt einen Bericht über ein RC-Phasenschieber-Netzwerk, das über ein breites Frequenzband eine konstante Phasendifferenz erzeugt. Verf. benutzt zwei Kanäle, die gleiche Ausgangsspannungen ergeben, welche nahezu frequenzunabhängig sind. Die Phasendifferenz der beiden Ausgangsspannungen ist über den erwähnten Frequenzbereich annähernd konstant. Einige interessante Eigenschaften dieser Anordnung werden demonstriert.

Riedhammer.

**J. M. I. Janssen.** *Discontinuous low-frequency delay line with continuously variable delay.* *Nature* **169**, 148–149, 1952. Nr. 4291. (26. Jan.) (Delft, Roy. Dutch/Shell Lab.) Die einzelnen Glieder der Vierpolkette der Verzögerungsleitung bestehen aus einem Verstärker (Verstärkungsfaktor = 1, Eingangswiderstand =  $\infty$ , Ausgangswiderstand = 0), dessen Ausgang über einen Schalter einer Kapazität

parallelgeschaltet ist. Die Spannung an der Kapazität liegt am Eingang des folgenden Gliedes. Die Schalter der geradzahligen Glieder werden bei  $t_n = nT$ , die der ungeradzahligen bei  $t'_n = (n + \frac{1}{2})T$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ) kurzzeitig eingeschaltet. Der Spannungsverlauf am Eingang erscheint dann am Ausgang um  $NT/2$  verzögert ( $N = \text{Zahl der Glieder}$ ) aber durch eine Treppenkurve angenähert, deren Stufenbreite gleich  $T$  ist. Dadurch ergibt sich eine obere Frequenzgrenze von weniger als  $1/2T$ . Die Verzögerungszeit ist, nur durch die höchste zu übertragende Frequenz begrenzt, kontinuierlich einstellbar. Anwendungen für Rechenmaschinen und Autokorrelationsrechnungen werden erwähnt. Fack.

**Carl Wilhelm Busch.** *Experimentelle Untersuchungen an Breitbandkabeln mit Gleichspannungsimpulsen.* Z. angew. Phys. **5**, 52—60, 1953, Nr. 2. (13. Febr.) (Kiel, Univ., Inst. angew. Phys.) Mit einem von KROEBEL entwickelten, nach dem Echoprinzip arbeitenden Ortungsgerät für Kabelfehler wurde theoretisch erörtert und experimentell untersucht, welche kleinsten Änderungen des Wellenwiderstandes noch eingemessen werden können und welche Fehlerortmißweisungen durch Impulsverstärkung auf langen Leitungen entstehen. Die mit den Berechnungen gut übereinstimmenden Ergebnisse des Versuchs zeigen, daß bis zu Entfernungen von 1 km an den derzeit herstellbaren Breitbandkabeln reelle Reflektionsfaktoren von etwa  $1 \cdot 10^{-4}$ , bis zu 10 km von etwa  $3 \cdot 10^{-3}$  nachgewiesen werden können. Fehler von dieser Größenordnung lassen sich nur dann sicher feststellen, wenn als Vergleich ein Bild der fehlerfreien Leitung zur Verfügung steht. Wegen der Unsicherheit in der Bestimmung des Reflektionseinsatzpunktes wird die Genauigkeit der Fehlerortangabe für kleine Fehler eine Funktion der Fehlergröße. Die für Fehler in großer Entfernung bedingte Unsicherheit im Reflektionseinsatzpunkt kann für Rechteckimpulse — die daher allgemein eingeführt werden sollten — mit Hilfe von angegebenen Korrektionswerten verringert werden, wenn bei der Ortung statt auf den Einsatzpunkt auf das Maximum des Reflektionsimpulses eingestellt wird. S. auch das folgende Ref.

v. Harlem.

**Paul Behrend.** *Theorie der Impulstechnik auf Koaxial-Kabeln.* Z. angew. Phys. **5**, 61—64, 1953, Nr. 2. (13. Febr.) (Kiel, Univ., Inst. angew. Phys.; Hamburg, Oberpostdirektion, Fernkabelmeßstelle.) Verf. entwickelt die Theorie der Fehlerortung nach dem Radarprinzip mit Hilfe von Impulsen. Die neue Methode gestattet aus der Übertragung eines einzigen Impulses und seiner Verformung Schlüsse auf die Übertragungseigenschaften des Meßobjektes zu ziehen sowie die evtl. vorhandenen Fehler zu orten. Jeder einzelne Fehler wird dabei getrennt nach seiner Lage im Vierpol gezeigt. Dadurch können die einzelnen Fehler je nach ihrer Lage, Art des Fehlers und Größe desselben aus einer einzigen Messung sogleich abgelesen werden. Bei der Entwicklung der Theorie wurde ein Koaxialkabel zugrunde gelegt. Durch Zulassung einer geringen, erlaubten Vernachlässigung wird gezeigt, daß die Übertragungsfunktion einer LAPLACE-Transformation entspricht. Es wird gezeigt, daß der Phasenbelag, der aus zwei Teilen besteht, erstens für die zeitliche Verzögerung der Wanderwelle am Ort  $x$  und zweitens zusammen mit dem Dämpfungsbelag für die Verformung des Impulses verantwortlich ist. Als Impuls wird zunächst die Sprungfunktion mit der Einschaltkraft 1 gewählt. Diese in Verbindung mit der Unterfunktion führt mit Hilfe der LAPLACE-Transformation auf das GAUSSsche Fehlerintegral als Funktion von  $x$ . Die so gewonnenen Verformungen des Einheitssprungs lassen sich graphisch darstellen. Zwei entgegengesetzt gerichtete und um die Zeit  $t$  verschobene Einheitssprünge ergeben dann den Rechteckimpuls der Zeit  $t$  sowie seine Verformung längs der Leitung. Es wird dann gezeigt, wie die Formel für eine beliebige Einschaltkraft statt für einen Einheitssprung zu erweitern sind. Als Einschaltkraft wird die periodische Sinusfunktion gewählt. Die entsprechende



Formel wird in Allgemeinheit entwickelt, so daß sie vielseitig anwendbar wird. Mit ihrer Hilfe läßt sich ein hochfrequenter Sinusimpuls, bestehend aus einer Anzahl von Sinusschwingungen oder auch nur eine halbe Sinusschwingung als Impuls berechnen.

v. Harlem.

**Werner Kroebel.** *Methoden für Fehlerorts- und Inhomogenitätsmessungen an Kabeln nach dem Echolotprinzip.* [S. 1426.]

**H. E. Sorrows, W. E. Ryan and R. C. Ellenwood.** *Evaluation of coaxial slotted-line impedance measurements.* Proc. Inst. Radio Eng. **39**, 162–168, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand., Centr. Radio Prop. Lab.) Die Messung von Abschlußwiderständen bei kurzen Wellen erfolgt meistens durch Ermittlung der Spannungswelligkeit und der Lage des Spannungsminimums auf einer koaxialen Meßleitung. Die Fehlerquellen bei der Messung dieser Größen werden in dieser Arbeit zusammengestellt und diskutiert. Dabei können Oberflächen der Oszillatorfrequenz, Schwankungen in Frequenz und Eingangsspannung, Reflexionen am Abtaststift und an den Schlitzenden der Meßleitung, ihre Dämpfung sowie Unsicherheiten in der Spannungscharakteristik des Detektors durch geeignete Maßnahmen sehr klein gehalten bzw. berechnet werden. Mechanische Ungenauigkeiten der Meßleitung selbst und in der Führung des Abtaststiftes werden experimentell durch die maximale Abweichung der gemessenen Spannungsverteilung von der theoretischen bei kleiner Welligkeit erfaßt. Der maximale Fehler der Welligkeit ist dann doppelt so groß. Weiter sind der sich aus der Spannungsabweichung ergebende maximale Fehler der Minimumlage und ebenso die relativen Fehler von Real- und Imaginärteil des zu messenden Abschlußwiderstandes berechnet und graphisch dargestellt.

Klages.

**J. A. Klein, J. H. N. Loubser, A. H. Nethercot Jr. and C. H. Townes.** *Magnetron harmonics at millimeter wavelengths.* Rev. Scient. Instr. **23**, 78–82, 1952, Nr. 2. (Febr.) (New York, Columbia Univ., Radiat. Lab.) Unter gewissen Bedingungen emittieren Magnetrons Harmonische ihrer Grundfrequenz. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Erzeugung, Filterung und Anzeige solcher Schwingungen. Mit Röhren im K-Band ( $\lambda = 1,25$  cm) konnte die zehnte Harmonische ( $\lambda = 1,25$  mm), mit einer Röhre für  $\lambda = 3,3$  mm die dritte Harmonische ( $\lambda = 1,1$  mm) erzielt werden. Die Impulsleistung dieser kürzesten Wellenlängen beträgt einige hundert  $\mu$ Watt, eine Leistung, die für eine Reihe physikalischer Messungen ausreichend ist. Die Apparatur, sowie Daten über die harmonischen Spektren von verschiedenen Röhren werden angegeben.

Severin.

**Eckhard Paulsen.** *Beitrag zur Serrasoid-Modulation.* Frequenz **7**, 14–18, 1953, Nr. 1. (Jan.) Die Serrasoid-Modulation zeichnet sich durch einen sehr kleinen Klirrfaktor sowie einen großen Geräuschabstand aus. Ihre Wirkungsweise wird vom Verf. kurz erläutert. Aus den Schwingungen eines quarzstabilisierten Oszillators werden synchrone Kipperschwingungen mit linearem Spannungsanstieg abgeleitet. Als Modulationsstufe wirkt eine Röhrenschaltung, die diesen zeitproportionalen Anstieg im Rhythmus der Modulation begrenzt. Hierdurch entsteht eine Kippspannung, bei der die Länge des begrenzten Teiles schwankt. Sie erzeugt im Anodenkreis der Modulatorröhre Impulse verschiedener Zeitdauer, deren Enden jedoch konstanten Abstand voneinander haben. Durch Differenzieren mittels eines RC-Gliedes erhält man phasenmodulierte, positive Impulse – die dabei gleichzeitig entstehenden negativen Impulse mit gleichbleibendem Abstand werden unterdrückt – und nach Aussiebung der Grundwelle eine Frequenz- und phasenmodulierte Schwingung von der Form  $u = U_H \cdot \sin(\omega_H \cdot t + m \cdot \sin \omega_N \cdot t)$ . Der maximal erzielbare Phasenhub ist  $180^\circ$ . Durch Einfügen eines RC-

Gliedes in die Modulationsleitung kann man die Phasenmodulation in Frequenzmodulation umwandeln, wenn es so bemessen ist, daß die Niederfrequenzspannung umgekehrt proportional der Frequenz wird. Die einzelnen Vorgänge im Modulationsteil werden mathematisch behandelt. Süß.

**Gerhard Haas.** *Arbeitsweise und Eigenschaften eines neuen Gleichspannungsverstärkers mit dem Kristallkontaktunterbrecher von W. Kroebel.* Z. angew. Phys. 5, 107—116, 1953, Nr. 3. (März.) (Kiel, Univ., Inst. angew. Phys.) Der in der Arbeit beschriebene Gleichspannungsverstärker dient zur Messung kleinster Gleichspannungen von Spannungsquellen mit hohem Innenwiderstand. Anwendungsgebiete sind z. B.  $p_H$ -Wert-Messung, Ermittlung VOLTAScher Spannungen und Strahlungsmessungen. Der Verstärker arbeitet nach folgendem Prinzip: Ein Niederfrequenzgenerator liefert die periodische Spannung zur Erregung des Kristallkontaktunterbrechers; von der Meßspannung wird durch den Unterbrecher eine Kapazität abwechselnd aufgeladen und über eine Spule entladen; es entstehen periodische, abklingende Wechselfspannungsimpulse, die verstärkt und einem Spitzenspannungsgleichrichter zugeführt werden. An dem Verstärker werden theoretische Überlegungen angestellt und im Experiment geprüft. Ferner wird der Bau eines Verstärkers beschrieben, der für Spannungsquellen mit 100 M $\Omega$  Innenwiderstand einen Eingangswiderstand von über 1000 M $\Omega$  besitzt und dessen Spannungsempfindlichkeit durch den etwa dreifachen Wert der Rauschspannung des Innenwiderstandes der Spannungsquelle begrenzt ist. Schrader.

## 8. Werkstoffe

**O. Werner.** *Werkstoffprüfung im Dienste der Kriminalistik mit besonderer Berücksichtigung der Spektralanalyse.* Angew. Chem. 65, 69—78, 1953, Nr. 3. (7. Febr.) (Berlin-Dahlem, Materialprüfungsamt.) Schön.

**Josef Krautkrämer.** *Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit Ultraschall-Impulsen.* Werkstoffe u. Korrosion 3, 125—128, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Köln.) Das Prinzip des Ultraschall-Echo-Verfahrens, das sich besonders zur Prüfung größerer Gußstücke durchgesetzt hat, besteht darin, daß man kurze Ultraschallstöße in den Prüfling hineinschickt, die dann an inneren Ungängen des Materials wie auch an der rückwärtigen Begrenzung reflektiert werden. Auf dem Leuchtschirm einer BRAUNschen Röhre macht man den ausgeschiedenen Sendeimpuls und die zurückkommenden Echos als Zacken einer Nulllinie sichtbar, wobei die Laufzeit des Impulses im Prüfling als Abstand der Echozacke von der Sendezacke meßbar wird. Ganz allgemein kann die Anwendung des Ultraschall-Echo-Verfahrens als um so günstiger angesehen werden, je schwerer die zu untersuchenden Teile und je einfacher ihre Form ist. Es kommt im allgemeinen nicht in Frage bei kleinen Armaturen, bei Hochdruckarmaturen kann es sehr wertvoll werden, besonders, wenn das bisher angewandte Röntgenverfahren der größeren Materialstärken wegen versagt. Während ein bearbeitetes Material, geschmiedet oder gewalzt, infolge der Kristallit-Verformung für Ultraschall im allgemeinen sehr gut durchlässig ist — bei Schmiedestücken können z. B. 5 m Material und mehr unter Umständen durchschallt werden — ist die Durchlässigkeit von Gußgefüge geringer und zudem bei verschiedenem Gefüge außerordentlich verschieden. Das bedeutet eine Möglichkeit, aus einer Beobachtung der Durchlässigkeit im Vergleich Aussagen über die Struktur des Gusses, über Einhaltung der Gießtemperatur und der Abkühlungsbedingungen usw. zu machen. Vorteilhaft ist bei allen An-

wendungen des Ultraschall-Echo-Verfahrens, daß es sehr wenig zeitraubend ist. Das Ergebnis kann sofort auf dem Leuchtschirm abgelesen werden. Ferner ist die Handlichkeit der Apparatur von Bedeutung. Man braucht den Prüfling meist nicht zu bewegen. Dem steht gegenüber, daß bei schwierigeren Formen des Prüflings der Prüfer etwas Erfahrung in der zweckmäßigen Anwendung des Verfahrens und in der Deutung des Reflektogramms haben muß. Verf. beschreibt dann ausführlich die an Armaturen, Blechen und Rohren mit Querfehlern, Blechen und Rohren mit Längsfehlern und Schweißnähten nach der erwähnten Methode gemachten Erfahrungen.

Riedhammer.

**P. Kunze.** *Eine Meßmethode für die Wärmeleitzahl in Faserstoffen.* [S. 1331.]

**R. Wideröe.** *Grobstruktur-Untersuchung von Metallteilen mit 31-MeV-Röntgenstrahlen.* Sonderdruck Brown-Boveri-Mitt. **38**, 301–310, 1951, Sept. Okt. (Baden, Schweiz, Brown, Boveri & Cie. AG.) Da der effektive Schwerpunkt des Bremspektrums bei ca. 12 MeV dem Absorptionsminimum entspricht, dürfte mit dem 31 MeV-Gerät die größte Durchdringungsfähigkeit für Fe erreicht sein. Schärfe und Kontrast werden bei der 31 MeV-Strahlung durch 1 mm Pb vor dem Film zur Absorption der weichen Streustrahlung und von Sekundärelektronen wesentlich verbessert. Zwischen Pb-Platte und Film muß guter Kontakt bestehen, da im Pb neue Sekundärelektronen erzeugt werden, die für die Filmschwärzung wesentlich sind. Im Gegensatz zur üblichen Röntgenstrahlung sind noch große Dickenunterschiede (bis ca. 10 cm) abbildbar, so daß im allgemeinen jegliches Abdecken von dünnen Partien entbehrlich wird. Man braucht den Film auch nicht möglichst dicht hinter das Objekt zu bringen, sondern er kann sogar einen gewissen Abstand davon haben und so noch eine Vergrößerung des Bildes ermöglichen. Die größten Dicken, die sich bei annehmbaren Belichtungszeiten (ca. 2 h) noch durchstrahlen lassen, liegen bei etwa  $\frac{1}{2}$  m. Fehler von 1% der durchstrahlten Dicke lassen sich noch gut erkennen. Bei Dicken unter 8 cm ist eine Strahlung von einigen  $10^5$  eV der von 31 MeV überlegen. Die Fehlererkennbarkeit mit der letzteren erwies sich experimentell als praktisch gleich mit derjenigen, die mit Ra- und Co<sup>60</sup>-Präparaten erzielt wurde, es genügten aber viel kürzere Belichtungszeiten.

G. Schumann.

**Philippe Albert, Michel Caron et Georges Chaudron.** *Analyse des traces de sodium, de cuivre et de terres rares dans l'aluminium de haute pureté par la méthode d'activation à la pile.* C. R. **233**, 1108–1110, 1951, Nr. 19, 15. Nov.) Spuren von Cu, Seltenen Erden und Na in Al höchster Reinheit können durch Aktivierung im Uranbrenner nachgewiesen werden. Proben von etwa 1 g werden 60 h einem Fluß langsamer Neutronen ausgesetzt. Hierbei entstehen radioaktive Isotope der Seltenen Erden, Na<sup>24</sup>( $t_h = 14.8$  h) und Cu<sup>64</sup>( $t_h = 12.8$  h). Die Reaktion Al<sup>27</sup>(n,  $\alpha$ ) Na<sup>24</sup> muß durch geeignete Anordnung der Probe im Graphit-Moderator vermieden werden. Cu wird nach Zugabe eines inaktiven Trägers mit H<sub>2</sub>S gefällt, die Seltenen Erden und eventuell vorhandenes Ga als Hydroxyde mittels NH<sub>4</sub>OH. Verf. stellten in Al der Reinheit  $99.9984 \cdot 10^{-6}$  Na und  $2 \cdot 10^{-6}$  Cu fest, in  $99.990$  Al  $6 \cdot 8 \cdot 10^{-6}$  Na und  $3.5 \cdot 10 \cdot 10^{-6}$  Cu. Der Gehalt an Seltenen Erden beträgt nur  $1/10$  bis  $1/100$  des an Na oder Cu. Beim Schmelzen im Vakuum bei 750°C verdampft innerhalb 14 h ein großer Teil des Na.

M. Wiedemann.

**E. Eberlus.** *Betriebsanalytische Bestimmung geringer Eisengehalte in Zink und Aluminium.* Angew. Chem. **63**, 513–519, 1951, Nr. 21. (7. Nov.) (Duisburg-Hamborn, A.-G. Zink-Ind. vorm. Wilhelm Grillo.) Verf. beschreibt ein Verfahren zur betriebsanalytischen Bestimmung von sehr kleinen Fe-Mengen in Zn, Zn-Legierungen, Zn-Salzen und Al. Die Bestimmung erfolgt photometrisch unter



Verwendung von Sulfosalicylsäure. Die Bestimmungsdauer beträgt 15 min, der relative Fehler  $\pm 3\%$ . Es können so noch 0,02 mg Fe in 100 cm<sup>3</sup> einer 1%igen Lösung bestimmt werden. Die Abhängigkeit der Empfindlichkeit und der Störanfälligkeit vom  $p_H$ -Wert der Lösungen, von der Konzentration der Sulfosalicylsäure, des Zn bzw. Al und deren Begleiter wird angegeben. O. Fuchs.

Bert L. Vallee and S. James Adelstein. *The effects of argon and argon-helium mixtures on the direct current arc.* [S. 1432.]

A. Bardocz. *Electronically controlled a c interrupted arc source for spectrographic purposes.* [S. 1433.]

James K. Brody. *Some applications of photomultiplier tubes to spectrographic analysis.* [S. 1433.]

A. Halperin and S. Sambursky. *The use of self-absorbing spectral lines in quantitative determination of rubidium.* [S. 1433.]

J. K. Hurwitz. *An analysis of the factors in spectrochemical microanalysis.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 484–489, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Ottawa, Ont., Can., Dep. Mines Techn. Survey, Mines Branch, Phys. Metallurg. Div.) Die experimentellen Parameter der spektrochemischen Mikroanalyse werden neu untersucht. Der Verlauf der Linienintensität an einer scharfen Grenze zweier Materialien wird als Funktion der Ausdehnung, der Entladung, der Spaltbildlänge, des Verhältnisses der Transportgeschwindigkeit von Platte zur Probe und der Länge des Photometerspaltes berechnet und experimentell bestimmt. Das Wichtigste für eine eindeutige Festlegung des Ortes einer Materialänderung ist die Größe der von Einzelfunken erfaßten Fläche; der Spektrographenspalt soll möglichst kurz sein, das Verhältnis der Transportgeschwindigkeit von Platte zu Probe braucht nicht hoch zu sein (10:1). Rollwagen.

W. J. Poehlman and R. E. Sarnowski. *Spectrochemical determination of tantalum and columbium in 18 Cr – 8 Ni stainless steel.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 489–492, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Milwaukee, Wisc., A. O. Smith Corp., Res. Dep.) Für die Analyse von 0,015%–0,5% Ta und 0,2%–2% Nb in CrNi-Stahl wird die Arbeitsvorschrift bei Verwendung eines Wechselstrombogens mitgeteilt. Rollwagen.

A. Schaal. *Experimentelle Bestimmung der wirksamen Eindringtiefe bei röntgenographischen Spannungsbestimmungen.* [S. 1373.]

G. Kemnitz. *Eine Methode zur Bestimmung des gesamten Verformungszustandes aus einer Röntgenaufnahme.* [S. 1373.]

J. N. Kellar, P. B. Hirsch and J. S. Thorp. *An X-ray micro-beam examination of a plastically deformed metal.* Nature **165**, 554–556, 1950, Nr. 4197. (8. Apr.) (Cambridge, Crystallogr. Lab. u. Cavendish Lab.) Die Verf. blenden bei ihren Röntgenuntersuchungen einen so kleinen Bereich der Oberfläche des kaltverformten Reinstaluminiums aus, daß der (bei Normalaufnahmen) kontinuierliche Ring einer Rückstrahlaufnahme sich in diskrete Schwärzungspunkte auflöst. Es wurde mit feinen Bleiglas kapillaren die Breite des Strahlenbündels einer Hochleistungs-Röntgenröhre auf 35  $\mu$  bei Divergenzen von 2' bis 9' begrenzt. Aus der Zahl und Breite der Punkte wurde auf die Größe und die Verbiegung der Kristallite im Kristall geschlossen. Die Verbreiterung der Reflexe geht, ebenso wie die Kristallitgröße, mit der Auslagerung nach der Kaltbearbeitung zurück; für Aluminium beträgt sie nach einjähriger Auslagerung etwa 2  $\mu$ . – Diese (vorläufigen) Experimente zeigen also, daß die Verbreiterung der Röntgenreflexe nicht nur durch Teilchengröße und Eigenspannung (wie bisher angenommen), sondern auch durch

Verbiegung der Kristallite hervorgerufen wird. Dies steht im Einklang mit anderen Forschungsergebnissen, z. B. Polygonisation oder Auflösung in Einzelreflexe beim LAUE-Asterismus nach einem entspannenden Glühen.

Weyerer.

**J. Adam, A. Green and R. A. Dugdale.** *An effect of electron bombardment on order in  $\text{Cu}_3\text{Au}$  alloy.* [S. 1393.]

**C. E. Dixon, C. J. Meehan and J. A. Brinkman.** *Bombardment of ordered  $\text{Cu}_3\text{Au}$  by 1 mev electrons.* [S. 1391.]

**E. Raub und P. Walter.** *Die Umwandlungen im Gebiet der ternären  $\alpha$ -Gold-Kupfer-Zink-Mischkristalle.* Z. Metallkde. **41**, 425–433, 1950, Nr. 11. (Schwäbisch-Gmünd, Forschungsinst. u. Probieramt Edelmet.) Die in den  $\alpha$ -Mischkristallen des Systems Gold-Kupfer-Zink auftretenden Umwandlungen wurden näher untersucht. — Durch Zink wird die  $\text{AuCu}_3$ -Umwandlung stark verzögert und der Fehl Ordnungsgrad erhöht, so daß ab 10% Zink keine Überstrukturlinien mehr zu erkennen sind. — Bei der  $\text{AuCu}$ -Umwandlung tritt die tetragonale  $\text{AuCu}$  I-Phase stark zurück, während die rhombische Phase verstärkt auftritt, die in Gegenwart von wenig Zink die gleiche Überstruktur aufweist wie die  $\text{AuCu}$  II-Phase. Mit steigendem Zinkgehalt nimmt die rhombische Verzerrung stark zu. — Es wurden weitere Umwandlungen besonders nach der Gold-Zink-Seite hin sowie bevorzugte Zusammensetzungen des Systems untersucht.

Weyerer.

**Hans Kostron, Elfriede Höffler und Werner Sautter.** *Zur Metallographie der Leichtmetalle. VI. Über den Ätzangriff auf Reinstaluminium.* Z. Metallkde. **44**, 17 bis 21, 1953, Nr. 1. (Jan.) Bonn, Verein. Leichtmetall-Wke., GmbH.; Verein. Aluminium-Wke., AG., Forschungslab.) An geätzten Proben aus Reinstaluminium 99,99 (vielkristalline Bleche, Einkristallkugeln) wurden Flächen sichtbar, die angenähert Würfelebenen darstellen. Es wird gezeigt, wie sich das Ätzrelief durch Veränderung des Ätzmittels (Gemisch aus konzentrierter Salzsäure und Salpetersäure) beeinflussen läßt. Die Lichtfigurenmethode läßt nähere Aussagen über die Flächenart der Ätzfiguren zu. — Durch Wahl des Säuregemisches kann der dem kristallographisch definierten Angriff entgegenlaufende Glättungsvorgang (Abbau vorstehender Oberflächenteile) kontrolliert werden.

Weyerer.

**Ludwig Genzel.** *Zur Berechnung der Strahlungsleitfähigkeit der Gläser.* [S. 1332.]

**B. S. Kellett.** *The steady flow of heat through hot glass.* [S. 1332.]

**G. D. Bleck.** *Enige aspecten van de ontglazing van kwartsglas.* [S. 1372.]

**Malcolm Dole.** „Glass electrode“ behavior in acid solutions. [S. 1396.]

**Norbert Neuroth.** *Der Einfluß der Temperatur auf die spektrale Absorption von Gläsern im Ultraroten. II.* [S. 1444.]

**Helmut Hartmann und Herbert Brand.** *Zur Kenntnis der mittleren spezifischen Wärme einiger technisch wichtiger Glassorten.* Glastechn. Ber. **26**, 29–33, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Braunschweig, T. H., Anorg.-chem. Inst.) Nach einem Überblick über die bisher erschienenen Arbeiten über die Messung der mittleren spezifischen Wärme von Gläsern und über ihre Berechnung aus der Glaszusammensetzung durch Multiplikation empirisch gefundener Faktoren mit der prozentualen Konzentration der einzelnen Bestandteile wird darauf hingewiesen, daß die Konstanten für einige wichtige Glaskomponenten noch fehlen und daß die Gültigkeit der Berechnung hinsichtlich der Additivität über viele Komponenten noch an einem breiteren Material zu erproben ist. Die zur Messung verwendete Apparatur, die im wesentlichen aus einem Ofen zur Erhitzung der Probe und aus einem Kalori-

meter besteht, wird beschrieben. Die Meßergebnisse der spezifischen Wärme im Temperaturbereich von 100 bis 1360°C werden für ein Tafelglas, ein Grünglas, ein Wirtschaftsglas und ein Bleikristallglas mit hohem Bleigehalt mitgeteilt und den aus der SHARPSchen Gleichung errechneten Werten gegenübergestellt. Für die ersten drei Gläser ist die Übereinstimmung gut, abgesehen von einer Knickstelle im Entglasungsgebiet, die natürlich in der Rechnung nicht berücksichtigt werden kann. Bei dem Bleikristallglas komplizierter Zusammensetzung dagegen weichen die errechneten Werte von den gemessenen ungewöhnlich stark ab. Die Gründe hierfür werden besprochen.

Werner Klemm.

**Elleen M. Wilks.** *An interjerometric investigation of the abrasion hardness properties of diamond.* [S. 1321.]

**P. Grodzinski and W. Stern.** *Abrasion tests on diamonds. Directional properties.* Nature **164**, 193–194, 1949, Nr. 4161. (30. Juli.) (London, Ind. Distributors (Sales) Ltd., Ind. Diamond Informat. Bur.) Mit einem neuen Mikroverschleißprüfer (gußeiserne Scheibe von 25,4 mm Durchmesser, am Umfang keilförmig 110°, mit Diamantpulver versehen, 10000 U/min) wurden die bevorzugten Schleifrichtungen auf Würfel- und Rhombendodekaederflächen verschiedener Diamanten nachgeprüft. Entgegen den kristallographischen Überlegungen, aber auch entgegen den Angaben der Diamantschleifer wurden auf der Würfelfläche drei bevorzugte Richtungen parallel den Flächendiagonalen gefunden. Auf der Rhombendodekaederfläche wurden an einem Stein eine und an einem anderen zwei bevorzugte Richtungen parallel der kürzeren Diagonalen beobachtet. Eine Deutung steht noch aus. Auf der Oktaederfläche griff der Prüfer in Übereinstimmung mit Theorie und Erfahrung nicht an.

Schlenk.

**H. Mark.** *Zur Entwicklung der Chemie der Hochpolymeren.* K. H. Meyer zum Gedächtnis. Angew. Chem. **64**, 521–523, 1952, Nr. 19/20. (7. Okt.)

Schön.

**G. Meyerhoff.** *Über den Einfluß der Einheitlichkeit auf die Viskositäts-Molekulargewichtsbeziehung.* [S. 1324.]

**J. J. Benbow.** *The measurement of the viscosity of highly viscous plastic mixes at high rates of shear.* [S. 1325.]

**R. A. Horsley and H. A. Nancarrow.** *The stretching and relaxing of polyethylene.* [S. 1371.]

**Kurt Ueberreiter und Gerhard Kanlg.** *Die Kettenlängenabhängigkeit des Volumens, des Ausdehnungskoeffizienten und der Einfriertemperatur von fraktionierten Polystyrolen.* Z. Naturforschg. **6a**, 551–559, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Von 18 Polystyrolfraktionen vom Polymerisationsgrad  $P = 2-900$  ( $P$  kryoskopisch bestimmt) wurden zwischen 20 und 200° (bei kleinen  $P$ -Werten auch bei tieferen und bei höheren  $P$ -Werten auch bei höheren Temperaturen) die spezifischen Volumina  $v$  bestimmt. Die  $(v, t)$ -Kurven bestehen aus zwei geradlinigen Stücken verschiedener Neigung. Der Knickpunkt (= Einfriertemperatur  $T_g$ ) fällt mit sinkendem  $P$  ab, und zwar gilt die Beziehung  $1/T_g = 0,002720 + 0,540/M$  ( $M$  = Molekulargewicht). Oberhalb  $T_g$  gilt die Beziehung  $(dv/dT)_{fl} = 5,50 \cdot 10^{-4} + 339 \cdot 10^{-4}/M$  und unterhalb die Beziehung  $(dv/dT)_{fest} = 1,84 \cdot 10^{-4} + 224 \cdot 10^{-4}/M$ . Extrapolation der Geraden oberhalb  $T_g$  auf  $T = 0^\circ K$  ergibt  $v_0 = 0,7674 \text{ cm}^3/g$ . Unterhalb  $T_g$  gilt  $v = (5,50 \cdot 10^{-4} + 339 \cdot 10^{-4}/M)T + 0,7674$ . Ferner ist  $v_g = 0,9366 + 3,26 \cdot 10^{-4} t_g$ . Aus der Diskussion folgt: Das Volumen des Polymeren wird additiv aus den Partialvolumina seiner end- und mittelständigen Kettenglieder zusammengesetzt,



woraus sich weiter die Abhängigkeit von  $v$  und  $dv/dt$  von  $T$  und  $M$  berechnen läßt. Das Einfrierdiagramm kann aus diesen End- und Mittelgliedern aufgebaut werden. Unter der Annahme, daß bei der Mischung der End- und Mittelglieder eine Einfrier temperatur-Erniedrigung eintritt (also hier keine Additivität vorliegt), kann die Abhängigkeit von  $T_g$  von  $P$  erklärt werden. Weiter wird die unterschiedliche thermische Ausdehnung der Mittel- und Endglieder gedeutet. Der Übergang von den mikro- zu den makromolekularen Verbindungen erfolgt bei  $P = 17$ . O. Fuchs.

**Gg. Plato.** *Zur gravimetrischen Bestimmung thermischer Kenngrößen bei Kunststoffen.* Z. angew. Phys. **3**, 263–267, 1951, Nr. 7. Mit Hilfe einer Meßanordnung, bestehend aus Dampfkalorimeter und registrierender Waage werden aus der zeitlichen Gewichtszunahme eines Probekörpers durch das auf ihm kondensierende Medium gleichzeitig die spezifische Wärme und die Temperaturleitfähigkeit bestimmt. Für das Kondensatgewicht  $G$  auf einem Quader mit den Abmessungen  $X$ ,  $Y$  und  $Z$  gilt:  $G = G_{\infty} [1 - 512/\pi^6 \cdot F_1 \exp \{-k_1 a t\}]$  mit  $k_1 = \pi^2/(X^2 + 1/Y^2 + 1/Z^2)$ . Es bedeuten  $G_{\infty}$  das Kondensatgewicht nach unendlich langer Zeit,  $t$  die Zeit,  $a$  die Temperaturleitfähigkeit und  $F_1$  einen Faktor zwischen 1,4 und 1, der für große  $t$  gegen 1 konvergiert. Man zeichnet mit Hilfe dieser Gleichung Kurvenscharen mit  $a$  als Parameter und ermittelt  $a$  der Probe durch Vergleich mit dem registrierten Gewichtsverlauf. Der zu Drehung der Kurve erforderliche Drehwinkel liefert  $G_{\infty}$ . Aus der Gleichung  $c = G_{\infty} (G_o \cdot v / (T_D - T_A)) \cdot W_T / G_o$  kann die spezifische Wärme  $c$  dann bestimmt werden. In der Gleichung sind  $G_o =$  Körpervolumen  $\times$  Dichte,  $W_T =$  Wasserwert,  $v =$  Verdampfungswärme,  $T_A =$  Anfangstemperatur,  $T_D =$  Dampftemperatur. Es wurden mit der Apparatur Messungen an Gummiprüben, Hartpapierprüben und Hartpolyvinylchlorid mit befriedigender Genauigkeit durchgeführt. Das Verfahren ist geeignet für Stoffe mit Wärmeleitfähigkeiten  $2 \leq 30 \cdot 10^{-4}$ . Gast.

**Werner Kuhn.** *Einfluß elektrischer Ladungen auf das Verhalten von Hochpolymeren.* Z. angew. Phys. **4**, 108–119, 1952, Nr. 3, (4. März.) (Basel, Univ., Phys.-Chem. Anst.) Ausgehend von den heutigen Vorstellungen über die Gestalt von Makromolekülen und den Ergebnissen statistischer Betrachtungen über die in einer Gesamtheit von Fadenmolekülen vorkommenden Molekülgestalten wird der Einfluß elektrischer Ladungen auf Molekülfäden von Hochpolymeren in hochverdünnter Lösung hinsichtlich der Auswirkung einer Entknäuelung auf die Viskosität und Strömungsdoppelbrechung von Fadenmoleküllösungen und auf die Quellung räumlich vernetzter Molekülstrukturen eingehend behandelt. Die offensichtlichen Analogien der an makroskopischen Netzwerken durch willkürliche Änderung des elektrischen Ladungszustandes erzielbaren Formänderungseffekte zu den physiologischen Vorgängen bei der Muskelkontraktion werden besprochen. (Zusammenfassender Bericht mit 28 Zitaten wesentlicher Originalarbeiten.) Claußnitzer.

**Charles E. Weir.** *Compressibility of natural and synthetic high polymers at high pressures.* Bur. Stand. J. Res. **46**, 207–212, 1951, Nr. 3, (März.) (Washington.) Mit einer früher beschriebenen Apparatur (s. diese Ber. **31**, 709, 1952) wurden Kompressionsmessungen im Druckbereich zwischen 1000 und 10000 at auf folgenden Materialien vorgenommen: Trockene Zellulose, Polyvinylchlorid, Polymonochlortrifluoräthylen (Kel-F), Polytetrafluoräthylen (Teflon) ein Polyester (seletron 5003) und Rohkautschuk, Hycar OR 25, Hycar OR 15, Neopren und Thiocol ST. Die Stoffe wurden nach ihrer Beständigkeit gegen das Druckübertragungsmittel Varsol ausgewählt. Alle Kompressionskurven verlaufen glatt

mit Ausnahme der für Polytetrafluoräthylen, die einen Umwandlungspunkt bei 5500 at zeigt, welcher sich in einer Volumenabnahme um 2% ausdrückt. Den Versuchsergebnissen paßt sich die kubische Beziehung:  $-\Delta V/V_0 = a(P-2000) + b(P-2000)^2 + c(P-2000)^3$  an. Ihre Koeffizienten betragen z. B. für Zellulose  $a = 9,26 \cdot 10^{-6}$ ,  $b = 3,25 \cdot 10^{-10}$ ,  $c = 2,93 \cdot 10^{-15}$ . Für Kel-F:  $a = 9,89 \cdot 10^{-6}$ ,  $b = 4,74 \cdot 10^{-10}$ ,  $c = 8,29 \cdot 10^{-15}$ . Die Ergebnisse sind mit denen früherer Arbeiten im Einklang. Gast.

**H. Mark.** *Synthesis of macromolecules with long range periodicities.* Research 4, 167—171, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Polytechn. Inst. Brooklyn, N. Y., Inst. Polymer Res.) In Mischpolymerisaten aus den beiden Komponenten A und B sind A und B im allgemeinen statistisch längs der hochpolymeren Kette verteilt. Verf. beschreibt andererseits die Darstellung von solchen Makromolekülen, in denen regelmäßig nach einer bestimmten Anzahl von A-Einheiten z. B. je ein B-Anteil trifft. Wird z. B. ein Polyester aus einem Polyäthylenoxyd mit n Einheiten und einer Dicarbonsäure hergestellt, so trifft auf n  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$ -Gruppen je eine Säuregruppe. Weitere Herstellungsbeispiele: Ausnützung von Übertragungsreaktionen (besonders bei Cl-haltigen Polymeren) unter Bildung von verzweigten Ketten (z. B. Anlagerung von Vinylmethylketon an eine Polyvinylchloridkette oder Anlagerung von Vinylacetat an ein Mischpolymerisat aus Styrol und Vinylidenchlorid), Kombination von kationischer und anionischer Polymerisation (z. B. von Isobutylen und Acrylnitril), Verwertung der höheren Reaktionsfähigkeit von amorphen Anteilen gegenüber der von kristallinen Anteilen (z. B. Einführung bestimmter Gruppen in Cellulosederivate nach Maßgabe des Abstandes der amorphen Anteile im Makromolekül voneinander). Auf den Einfluß solcher in bestimmter Anordnung eingebauter Komponenten auf die physikalischen Eigenschaften (Kristallinität, Elastizität, Löslichkeit) wird kurz bei einigen Beispielen hingewiesen. O. Fuchs.

**J. Crank and G. S. Park.** *Some recent work on diffusion in high polymers.* Research 4, 515—520, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Maidenhead, Courtaulds Ltd.) Zusammenfassender Überblick über die in den letzten sechs Jahren erschienenen Arbeiten über die Diffusion von niedermolekularen Substanzen (Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten) in Hochpolymeren. Behandelt werden: Meßmethoden (Druckmessungen auf beiden Seiten der Membran, mikroskopische Beobachtung des Diffusionsvorganges, interferometrische Messungen, Bestimmung der Gewichtszunahme), Definitionen ( $S = -Ddc/dx = \text{Transportgeschwindigkeit/cm}^2$ ,  $D = \text{Diffusionskoeffizient}$ , gilt nur für die Diffusion der niedermolekularen Verbindung in das Hochpolymere; wenn aber beide Substanzen gegeneinander diffundieren, so treten kompliziertere Verhältnisse auf, daher ist die Einführung eines wechselseitigen Diffusionskoeffizienten an Stelle von  $D$  erforderlich), theoretische Ergebnisse (Diskussion einiger typischer Beispiele für den Einfluß von Konzentration und Zeit), experimentelle Ergebnisse (Diffusion von Aceton, Chloroform, Methylenchlorid, Pyridin u. a. in Celluloseacetat, Methanhalogenide in Polystyrol, Absorptions- und Desorptions-Zeit-Kurven, Diffusion bei Vorliegen von orientierten Makromolekülen, anomale Erscheinungen). O. Fuchs.

**Frederic W. Schremp, John D. Ferry and Warren W. Evans.** *Mechanical properties of substances of high molecular weight. IX. Non-Newtonian flow and stress relaxation in concentrated polyisobutylene and polystyrene solutions.* J. appl. Phys. 22, 711—717, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Ein Rotationsviskosimeter mit koaxialen Zylindern, Torsionsdraht und Spiegelablesung für Winkelgeschwindigkeiten zwischen  $2 \cdot 10^{-4}$  und 40/sec dient zur Messung der augenscheinlichen Viskosität einer konzentrierten polymeren Lösung bei verschiedenen Schubspannungen und zur Beobachtung der Span-

nungsrelaxation bei plötzlichem Aufhören der Strömung. Das Schergeschwindigkeitsgefälle  $\dot{\gamma}$  hängt mit der Schubspannung  $\tau$  nach der Beziehung  $\gamma = k_1 \sin k_2 \tau$  zusammen. Die Konstante  $k_2$  ist fast unabhängig von der Temperatur und nimmt mit wachsender Konzentration ab. Der Verlauf der Spannungsrelaxation ist vom Gleichgewichtswert des Schergeschwindigkeitsgefälles  $\dot{\gamma}$  abhängig, welches dem Aufhören der Strömung vorausgeht. Nimmt man eine logarithmische Verteilungsfunktion  $\Phi$  für die elastischen Mechanismen an, welche sich durch — einem hyperbolischen Sinusgesetz gehorchende — Fließmechanismen entspannen, dann läßt sich zeigen, daß  $\Phi(\text{ent}) = -(\text{id } 7/\text{d log } t)/2,303 k_1 t \cdot 2 T \tau^{-1} \{ (\dot{\gamma}/k_1)/1 + [1 + (\dot{\gamma}/k_1)^2]^{1/2} \}$  worin  $t$  die verstrichene Zeit bedeutet. Die hiernach berechneten  $\Phi$ -Werte sind grundsätzlich unabhängig von der Schergeschwindigkeit. Ferner ist die reduzierte Verteilungsfunktion  $\Phi_r = \Phi/T_0 T_0$  über dem Logarithmus der reduzierten Relaxationszeit aufgetragen ( $\tau_0 = \tau \cdot c \cdot T/T_0 \cdot \eta$  mit  $T$  = absolute Temperatur,  $T_0 = 298^\circ \text{K}$ ,  $c$  = Konzentration in  $\text{g/cm}^3$  und  $\eta$  die Viskosität bei der Schubspannung Null) unabhängig von Temperatur und Konzentration über die für jede der drei polymeren Proben (zwei Sorten Polyisobutylen und eine Sorte Polystyrol in Decalin) untersuchten Bereiche.

Gast.

**Fraser P. Price.** *Calculation of degree of crystallinity in polymers from density measurements.* J. Chem. Phys. 19, 973, 1951, Nr. 7. (Juli.) [Schenectady N. Y. Gen. Electr. Co., Res. Lab.] Bei der Änderung des spezifischen Volumens von linearen Polymeren mit der Temperatur zeichnen sich drei Bereiche ab. Oberhalb des Schmelzpunktes  $T_m$  liegt die Volumenausdehnungskurve für die Flüssigkeit vor. Unterhalb von  $T_m$  haben wir die entsprechende Kurve für ein Gemisch aus flüssigen und kristallinen Bestandteilen. Unterschreitet man den Glas-Transformationspunkt  $T_g$ , so hat man es mit einem Gemisch aus glasigen und kristallinen Bestandteilen zu tun. Wenn nun die lineare Ausdehnungskurve für die Flüssigkeit sowie die gekrümmte Kurve für Flüssigkeit + Kristall nach tiefen Temperaturen hin extrapoliert werden, so ergibt sich der Schnittpunkt  $T_x$ , an dem die spezifischen Volumina von Kristall und Flüssigkeit gleich sind. Der Ausdehnungskoeffizient des kristallinen Anteils ist praktisch gleich dem des glasigen, somit auch gleich demjenigen des unterhalb  $T_g$  vorliegenden Gemisches. Dieser läßt sich messen. So kann man, von  $T_x$  ausgehend, das spezifische Volumen des kristallinen Anteils für jede Temperatur bestimmen. Der kristalline Anteil  $x$  folgt aus der Beziehung  $x = [V_g - V]/[V_g - V_s]$ , worin  $V_g$  = spezifisches Volumen der Flüssigkeit oder des glasigen Anteils, je nach der Temperatur,  $V_s$  = spezifisches Volumen des kristallinen Anteils. Liegen Messungen unterhalb  $T_g$  vor, so sind die Glieder auf der rechten Seite der Gleichung alle bekannt. Andernfalls erhält man eine obere Schranke für  $x$  unter der Annahme, daß die Ausdehnungskurve für reinen Kristall an die für das Kristall-Flüssigkeits-Gemisch tangiert und eine untere für verschwindenden Ausdehnungskoeffizienten des kristallinen Anteils. Ergebnisse für Polyäthylen und Polychlortrifluoräthylen werden gebracht.

Gast.

**H. J. McSkimin.** *A method for determining the propagation constants of plastics at ultrasonic frequencies.* J. Acoust. Soc. Amer. 23, 429–434, 1951, Nr. 4. (Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird eine Impulsmethode beschrieben, welche die Messung der mechanischen Dämpfungs- und Fortpflanzungskonstanten von Kunststoffen mit Longitudinal- und Transversalwellen im Frequenzbereich von 5 bis 50 MHz gestattet. Hierbei wird eine dünne Scheibe aus dem zu untersuchenden Stoff unter Zwischenschaltung einer sehr dünnen Schicht einer viskosen Flüssigkeit zwischen zwei exakt gleichartige Quarzglaspufer gebracht, an deren Enden man Schwingquarze anbringt. Diese werden gleichphasig erregt. Die Amplitude des einen Quarzes ist regelbar. Für eine bestimmte Frequenz sind



die reflektierte und die von der anderen Seite her durchgehende Welle jeweils um  $180^\circ$  phasenverschoben und sie löschen sich aus, wenn ihre Amplituden gleich sind. Aus dem Verhältnis der auftretenden Amplituden und aus der Frequenz sowie der Probendicke können Dämpfung und Schallgeschwindigkeit berechnet werden. Mit dieser Methode sind Untersuchungen an Polystyrol und Nylon bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt worden. Grundsätzlich lassen sich auch Flüssigkeiten auf diese Weise untersuchen. Für niederfrequente Messungen empfehlen sich neben longitudinalen Schwingungen Torsionswellen. Gast.

**N. N. Winogradoff.** *X-ray irradiation of cellulose acetate.* Nature **165**, 72, 1950, Nr. 4185. (14. Jan.) (Lancaster, Lansil, Ltd., Res. Lab.) Die Zugfestigkeit von Celluloseacetat nimmt mit der Belichtungszeit durch Röntgenstrahlung (Kupfer K $\alpha$ -Strahlung 50 kVolt, 30 mAmp) ab und sinkt nach 120-stündiger Bestrahlung auf die Hälfte ab. Gleichzeitig verlieren die Reflexionsringe der Aufnahmen fortschreitend an Schärfe. Der Bruch findet immer an belichteten (deshalb verfärbten und feinstrissigen) Stellen statt. Weyerer.

**V. Tomberg.** *Effects of ultrasonic irradiation on the coagulation of cellulosic solutions (viscose).* Nature **168**, 292—293, 1951, Nr. 4268. (18. Aug.) (Bruxelles, Univ. Libre, Inst. Pharmacodyn., Lab. Phys.) Die Schalleinwirkung auf die Koagulation von Zelluloselösungen und auf die Qualität der nach der Regeneration erhaltenen Zellulosemasse wurde untersucht. Beschallt wurde mit drei verschiedenen Ultraschallgeneratoren mit Sendefrequenzen bei 800, 1000 und 3200 kHz. Ein Thermoelement diente zur Messung der Schallintensität, während mit Hilfe der Jod-Abscheidung aus einer Jodkaliumstärke-Lösung die Gesamtdosis bestimmt wurde. Damit konnte bei den verschiedenen Frequenzen die übertragene Dosis konstant gehalten werden. Eine bemerkenswerte koagulierende Wirkung des Ultraschalls wurde nur bei der Beschallung der Mischung aus Zellulose und Spinnlösung beobachtet. Beim Frequenzwechsel ergaben sich keine auffallenden Unterschiede. Die mechanische Festigkeit der beschallten Proben war etwas größer als die des unbehandelten Materials. P. Rieckmann.

**N. J. L. Megson.** *Mechanical properties of plastics.* Nature **169**, 916—917, 1952, Nr. 4309. (31. Mai.) Kurzbericht einer von der Plastics and Polymer Group of the Society of Chemical Industry veranstalteten Tagung in London mit dem im Titel angegebenen Thema. Fack.

**H. Janeschitz-Kriegl, O. Kratky und G. Porod.** *Röntgen-Kleinwinkelmessungen an porösen Hydratzellulosefäden.* [S. 1371.]

**James Lawrie.** *Synthetic fibres.* Research **4**, 471—472, 1951, Nr. 10. (Okt.) (London.) Kurzer allgemeiner Überblick über die Eigenschaften von synthetischen Fasern (z. B. Nylon, Terylen u. a.). O. Fuchs.

**H. W. Talen.** *Nieuwe ontwikkelingen in de verf-industrie.* Chem. Weekbl. **48**, 681 bis 689, 1952, Nr. 37 (Nr. 2439). (13. Sept.) (Rijswijk, Verfinst. T. N. O.) Verf. weist zunächst kurz auf die Bedeutung von Farbüberzügen hin, die er als zweidimensionales System mit sehr geringer Dicke auffaßt. Er behandelt dann ausführlich die Bindemittel und geht dabei vor allem auf die Entwicklung in den letzten Jahren ein. Er unterscheidet zwischen physikalisch-trocknenden oder reversiblen und chemisch (oxydativ) trocknenden oder irreversiblen Bindemitteln. In der ersten Gruppe werden Abkömmlinge von Naturstoffen wie Cellulosederivate, synthetische Polymere wie Polyvinylverbindungen, die Verwendung wäßriger Suspensionen sowie die Vor- und Nachteile dieser Bindemittel behandelt.

In der zweiten Gruppe bespricht Verf. die trocknenden Öle und geht dabei auf die Ringbildung (Cyclohexen) bei der thermischen Polymerisation, auf die Bildung von Peroxyden bei der oxydativen Polymerisation, sowie auf chemische Veränderungen, die die Trocknung verbessern, ein, etwa Wasserabspaltung aus Rizinusöl, Umwandlung von Linol- und Linolensäure in Säuren mit konjugierten Doppelbindungen. Die Verwendung von Pentaerythrit, von Polyalkoholen, von Epoxydharzen und des Reaktionsprodukts von Epichlorhydrin mit Dioxydiphenylpropan als alkoholische Komponenten in den trocknenden Ölen wird behandelt. Ferner geht Verf. auf die Copolymerisation von Styrol und trocknenden Ölen sowie auf Allyläther von Amylose als oxydativ trocknendes Bindemittel ein. Unter den Bindemitteln, die nicht durch Umsetzung mit Sauerstoff, sondern durch andere Reaktionen, Überzüge bilden, werden Siliconharze, Epoxydharze und Diisocyanate erwähnt. M. Wiedemann.

**J. Curutchet, R. Molinero et R. Fagegaltier.** *Facteur de compressibilité d'un gaz naturel.* Rev. Inst. Franç. Pétrole 7, 280–282, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Inst. Franç. Pétrole, Lab. Prod.) Für ein Naturgas aus einer tunesischen Quelle, dessen Zusammensetzung angegeben ist und dessen mittleres Molgewicht 20,90 betrug, wurde der Kompressibilitätsfaktor  $Z$  bestimmt. Hierzu wurde die Zustandsgleichung für 10, 20, 40, 60 und 80°C und für Drucke zwischen 0 und 250 kg/cm<sup>2</sup> ermittelt. Die  $Z$ -Werte sind tabelliert. Sie werden mit dem Diagramm von Katz verglichen, das pseudo-reduzierte Größen verwendet. Die pseudo-kritischen Größen von Gasmischungen, die den kritischen der reinen Gase entsprechen, können aus einem empirischen Diagramm als Funktion der Molekulargewichte der einzelnen Komponenten entnommen werden. Die Abweichung zwischen den experimentellen und den berechneten Werten von  $Z$  beträgt maximal 2,9% im Mittel 1,5%. M. Wiedemann.

**J. Curutchet, R. Molinero et R. Fagegaltier.** *Étude thermodynamique d'un pétrole brut.* Rev. Inst. Franç. Pétrole 7, 283–290, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Inst. Franç. Pétrole, Lab. Prod.) Die Arbeit enthält die Ergebnisse der thermodynamischen Untersuchung eines Rohpetroleums aus Algier mit der in vorstehendem Referat beschriebenen Apparatur. Es wurde eine offene und eine differentielle Verdampfung durchgeführt. Die Charakteristiken der Probe und der Entnahme, sowie die thermodynamischen Daten sind in Tabellen zusammengestellt. Bestimmt wurden u.a.: der Sättigungsdruck, der Kompressibilitätskoeffizient, die Volumenanteile, der Löslichkeitsfaktor, ferner die Volumenfactoren des Gases und des Öls, d. h. das Volumen, das von 1 m<sup>3</sup> unter normalen Bedingungen im Innern der Quelle eingenommen wird, außerdem die spezifischen Gewichte des Rohpetroleums und des restlichen Öls. Aus einer Reihe von Diagrammen ist die Abhängigkeit der verschiedenen Größen vom Druck ersichtlich. M. Wiedemann.

**J. Curutchet, R. Molinero et R. Fagegaltier.** *Étude thermodynamique d'un gaz à condensat.* Rev. Inst. Franç. Pétrole 7, 291–298, 1952, Nr. 8. (Aug.) In ähnlicher Weise wie in der vorstehend referierten Arbeit sind hier die Ergebnisse der thermodynamischen Untersuchung eines kondensierten Gases tunesischer Herkunft zusammengestellt. Es wurde sowohl das Gas als auch das Öl untersucht und die Rekombination verfolgt. Verff. führten eine offene und eine differentielle Kondensation durch. M. Wiedemann.

**F. W. Baetke.** *Über den Reaktionsmechanismus der Kohleverbrennung bei Atmosphärendruck.* [S. 1335.]

**E. Vellinger** avec la collaboration de **A. Acker, R. Fagegaltier, M. Parratte, Phung** et **V. Vlechniakoff.** *Recherches sur le carottage géochimique. Première Partie.*

Rev. Inst. Franç. Pétrole **7**, 239—249, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Inst. Franç. Pétrole, Établ. Phys.-Chim. Gisements.) Bei 20 Petroleumbohrungen wurden Proben und Abraum auf das Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen untersucht. Die Kohlenwasserstoffe wurden durch Anlegen von Vakuum oder durch Auflösung des Materials in  $H_3PO_4$  desorbiert. Bei der Mikrogasanalyse wurden die höheren Kohlenwasserstoffe kondensiert und Methan verbrannt. Aus den Diagrammen des Gehalts an Kohlenwasserstoffen in Abhängigkeit von der Tiefe können jedoch keine eindeutigen Schlüsse auf das Vorkommen von Petroleum in der Nähe gezogen werden, denn auch bei Fehlbohrungen treten häufig Anomalien auf. Zwischen dem Gehalt an Kohlenwasserstoffen und dem Vorhandensein von organischen Stoffen besteht dagegen Parallelität. Verff. nehmen an, daß das Auftreten von Kohlenwasserstoffen nicht nur auf der Diffusion dieser Stoffe aus dem Petroleumvorkommen, sondern auch auf lokalen Ereignissen beruhen kann. Die Art dieser Ereignisse und ihr Anteil müssen noch näher untersucht werden. M. Wiedemann.

A. Houpeurt, J. Curutehet, R. Molinero et R. Fagegaltier. *Étude expérimentale du comportement volumétrique des pétroles bruts et des gaz naturels*. Rev. Inst. Franç. Pétrole **7**, 267—279, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Inst. Franç. Pétrole, Établ. Phys.-Chim. Gisements, Lab. Prod.) Die Einrichtung des Institut Français du Pétrole zur Untersuchung der Volumen-Beziehung und der Viskosität von Rohpetroleum und Naturgas wird beschrieben und durch Abbildungen erläutert. Die Apparatur PVT genannt, gestattet die Bestimmung der Zustandsgleichung, in die ein dimensionsloser Koeffizient, der Kompressibilitätsfaktor  $Z$ , eingeführt wird:  $PV = ZmRT/M$ , wo  $m$  = Masse des Gases und  $M$  = Molekulargewicht bzw. bei Mischungen mittleres Molekulargewicht. Gemessen wird das von der Masse der Mischung eingenommene Volumen in Abhängigkeit vom Druck. Bestimmt werden können mit dieser Anordnung die folgenden Größen: Der Sättigungsdruck des Rohpetroleums bzw. der Druck, bei dem die ersten Gasblasen auftreten, der Kontraktionsfaktor der flüssigen Phase; der Löslichkeitsfaktor des Gases in der flüssigen Phase, der Kompressibilitätskoeffizient des Öls, der Kompressibilitätskoeffizient des Gases, ferner die Viskosität. Verff. unterscheiden zwischen der offenen Verdampfung, bei der sich Flüssigkeit und Gas stets im Kontakt befinden, und der differentiellen, bei der das Gas entfernt wird. Sie gehen auch auf die retrograden Phänomene, nämlich die Kondensation bei Erniedrigung und die Verdampfung bei Erhöhung des Drucks, ein und bezeichnen Naturgas unter den Bedingungen, unter denen es diese Erscheinungen zeigt, als kondensiertes Gas. M. Wiedemann.

S. P. Jones and J. K. Tyson. *The rheology of a lubricating oil at temperatures below the pour point*. J. Colloid Sci. **7**, 272—283, 1952, Nr. 3. (Juni.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.) Die Rheologie von Schmierölen bei Temperaturen unterhalb des Fließ(Tropf)punktes wird untersucht. Bei einem Öl, Pennsylvania 150 neutral, vom Fließpunkt  $-15^\circ C$  wurde bei  $-25$  und bei  $-30^\circ C$  mittels eines Viskosimeters, bestehend aus zwei koaxialen, gegeneinander rotierenden Zylindern im Abstand von 1,0 bis 2,0 mm, die Scherspannung in  $\text{dyn/cm}^2$  in Abhängigkeit von der Zeit wie von der Schergeschwindigkeit gemessen. Die Konsistenz-Kurven wie die Kurven für die Relaxationszeiten als Funktion der Schergeschwindigkeit sind wiedergegeben. Ferner wurde der Wiederanstieg der Viskosität in der Erholungsphase nach dem Scheren verfolgt. Die Erscheinungen können durch die Überlagerung zweier verschiedener Prozesse gedeutet werden: die irreversible Zerstörung der ursprünglichen starren Struktur. Dieser Vorgang wird vor allem bei niederen Schergeschwindigkeiten beobachtet und verläuft bei hohen außerordentlich rasch; und eine reversible scheinbare



Thixotropie, die überwiegend bei hohen Schergeschwindigkeiten auftritt. Die Berechnung des Temperatureffekts der Viskosität auf der Grundlage der Reibungswärme gibt die Beobachtungen qualitativ richtig wieder. Durch Zusatz von 7% n-Octacosan zu dem untersuchten Öl wurde ein Öl mit hohem Fließpunkt erhalten. Dieses wurde bei 30°C mit einem STÖRMER-Viskosimeter untersucht. In Abhängigkeit von der beim Scheren geleisteten Arbeit wird dieses System flüssiger und es findet ein Übergang vom plastischen zum NEWTONschen Fluß statt. Verff. erklären dies durch eine mechanische Zerstörung des Netzwerks, das durch die Adhäsion der Wachs-Kristalle infolge von Gitterkräften zusammengehalten wird.

M. Wiedemann.

**Alfred Wiegandt.** *Moderne Draht-Lackisolation.* Kunststoffe 43, 19–21, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Hamburg-Wandsbeck.) Während früher in Deutschland als Rohstoffe für die Drahtlackindustrie trocknende Öle, Naturharze und Kunstharze auf Harnstoff-, Phenol- oder Dicarbonsäure-Basis verwendet wurden, sind seit 1949 nach den in Amerika gemachten guten Erfahrungen immer stärker die polymeren Kunststoffe in den Vordergrund getreten. Diese Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen. Im einzelnen werden behandelt: Vinyl- und Acrylsäureester, Polyvinylazital, Polyamide, Epoxydharze, Polyuretharze, Siliconharze, Polytetrafluoräthylen.

H. Ebert.

**R. Strigel.** *Über eine Möglichkeit, die Stoßspannungskennlinienbänder von Transformatorenöl zu beeinflussen.* Z. angew. Phys. 3, 156–159, 1951, Nr. 3/4. Die Kennlinien für die Abhängigkeit der Durchschlagsspannung von der Beanspruchungsdauer lassen zwei Gruppen von Isolierstoffen mit unterschiedlichem Durchschlagsverhalten erkennen: faserhaltige Isolierstoffe (Papier, Preßspan, auch technisch reines Transformatorenöl), Isolierstoffe mit amorpher, kristalliner und kristallisierter Struktur (Glas, Porzellan, Glimmer) und Gase. Von langer zu kurzer Beanspruchungsdauer durchläuft man bekanntlich bei Stoffen der zweiten Gruppe zunächst den Bereich des „statischen Durchschlags“ mit praktisch konstanter und daran anschließend den des Stoßdurchschlags mit ansteigender Durchschlagsspannung. Bei der ersten Gruppe ist noch ein Mittelgebiet höheren Niveaus konstanter Durchschlagsspannung zwischen beiden Bereichen eingeschoben. Durch Aufnahme der Stoßkennlinienbänder im Spitzenfeld wird nachgewiesen, daß auch für Transformatorenöl durch Zusatz von Hexachlorbutadien ( $C_4Cl_6$ ) Stoßkennlinienbänder mit im Prinzip ähnlichem Verlauf wie bei Isolierstoffen der zweiten Gruppe erhalten werden können. Schon 3%  $C_4Cl_6$ -Zugabe zu Transformatorenöl gleicht dessen Stoßverhältnis (etwa 2,3) an das von  $C_4Cl_6$  (etwa 1,2–1,3 je nach Stoßpolarität) an. Die Möglichkeit der Beeinflussung der Stoßkennlinienbänder von Transformatorenöl wird damit erklärt, daß durch Hexachlorbutadien eine Verdrängung der Feuchtigkeit, d. h. eine Art Austrocknung der in Öl enthaltenen Fasern bewirkt wird, deren Vorhandensein bei gleichzeitiger Anwesenheit von Feuchtigkeit den charakteristischen Kennlinienverlauf faserstoffhaltiger Isolierstoffe bedingt.

Claußnitzer.

**S. Nitzsche, W. Dietz und H. Kallas Jr.** *Silikonisolierstoffe und ihre Anwendungen.* ETZ (A) 74, 71–77, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Burghausen; München; Ruhstorf/Rott.) Nach einer kurzen Einleitung über die Chemie der Silikone werden Silikonharze, -gummi, -öle, -fette und -pasten beschrieben. Verarbeitung und Meßergebnisse (Isolationswiderstand, dielektrisches Verhalten, mechanische und thermische Eigenschaften) werden angegeben. Vorteile bei der Verwendung im Motorenbau werden zum Schluß ausführlich besprochen und an Hand praktischer Beispiele normalen Ausführungen gegenübergestellt.

Pack.

**E. E. Halls.** *Polyvinyl sleeveings and wire coverings for electrical insulation.* *Plastics* **18**, 131—134, 1953, Nr. 189. (Apr.) Allgemeiner Überblick über die Verwendbarkeit von PVC für die Isolation von Drähten und die mechanischen, chemischen und elektrischen Anforderungen, die zu stellen sind. Vergleich mit anderen Materialien und Verfahren. Ausführlich besprochen werden die notwendigen Eigenschaften der Weichmacher hinsichtlich Verdunsten, Ausschwitzen und Diffusion sowie die chemische Stabilität des PVC gegen Abspaltung von HCl und die mechanische Beständigkeit gegen Druck und Temperaturerhöhung (z. B. Löten).  
Fack.

**Hans Jensen.** *Die exakte Berechnung von Linsenkörpern für Planflächen.* *Glastechn.* *Ber.* **26**, 61—65, 1953, Nr. 3. (März.) (Hamburg.) Für die Praxis der Massenfertigung von kreisförmig begrenzten Planflächen in der Optik ist wichtig, wieviel solcher herzustellenden Planflächen auf einem als Werkzeug benutzten kreisförmigen Linsenkörper oder Planplatte untergebracht werden können. Für die genaue Berechnung solcher Anordnungen gibt der Verf. ein Nomogramm und eine Tabelle an, und ermittelt und vergleicht den geometrischen Ausnutzungsgrad von ring- und zeilenförmigen Einzelflächenanordnungen. Als Ergebnis stellt der Verf. fest, daß auf einem kreisförmig begrenzten Plankörper bei weniger als 200 Einzelflächen eine kreisförmige Anordnung, bei mehr Einzelflächen eine zeilenweise Anordnung eine nennenswerte bessere Ausnutzung ergibt.

Rosenhauer.

**A. Münster und W. Ruppert.** *Oberflächenschichten aus Titanitrid.* *Naturwiss.* **39**, 349—350, 1952, Nr. 15. (Aug.) (Frankfurt/M., Metallges. AG., Metall-Lab.) Verff. bestätigen Versuche von HARTMANN und SCHLÄFER, wonach ein Gemisch von  $\text{TiCl}_4$  und  $\text{H}_2$  in einem  $1200^\circ\text{C}$  heißen Eisenrohr an dessen Innenseite eine fest haftende, poröse, gegen Korrosion widerstandsfähige, gelbe Schicht von metallischem Aussehen erzeugt. Zur Aufklärung der Erscheinung wurden verschiedene mögliche Reaktionen thermodynamisch durchgerechnet. Es ist danach wahrscheinlich, daß es sich um eine  $\text{TiN}$ - oder  $\text{TiO}$ -Schicht handelt. Die Entscheidung wurde mit Hilfe röntgenographischer Untersuchungen nach DEBYE-SCHERRER herbeigeführt. Ferner konnten Verff. die in Frage stehende Schicht mit Hilfe von zwei der berechneten Reaktionsstufen herstellen und erhielten Schichten, welche sich als porenfrei, schwach glänzend, hart, äußerst widerstandsfähig und mit steigender Belegungstemperatur von heller Farbe erwiesen.  
Kraus.

**Albert Kell und Gertrud Offner.** *Über die Herstellung und Prüfung von Edelmetall-Belägen auf Isolierkörpern.* *FTZ* **6**, 73—77, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Pforzheim, Lab. Platinschmelze Dr. E. Dürrwächter.) Es werden verschiedene Verfahren für die Herstellung der Verdrähtungen raumsparender Konstruktionen von Hochfrequenzgeräten („gedruckte“ Stromkreise) beschrieben. Zum Vergleich bestimmter Eigenschaften der dazu verwendeten Metallbeläge haben sich in gewissen Fällen folgende Meßmethoden als geeignet erwiesen: 1. Die Charakterisierung der elektrischen Leitfähigkeit durch Angabe einer „Äquivalent-Silberdicke“ nach Messungen mit einem Tastspulengerät nach dem Wirbelstromverfahren. 2. Die Messung der Scherfestigkeit von Klebstellen im Zugversuch. 3. Die Beurteilung der Lötfähigkeit der Belege und der Eigenschaften von Loten durch Lötversuche an Silberschichten auf gläsernen Objektträgern, bei denen dann eine mikroskopische Untersuchung der Reaktionszone möglich ist. (Zusammenf. d. Verff.)  
Fack.

## 9. Biophysik

**O. Kratky und E. Schauenstein.** *Verknüpfung ultraviolett-spektrographischer und röntgenographischer Untersuchungen an Faserproteinen. II. Untersuchung der  $\alpha$ -Form der Faserproteine am Beispiel des Fibrins.* Z. Elektrochem. **55**, 626 bis 633, 1951, Nr. 7. (Okt.) (Graz, Univ., Inst. Theor. Phys. Chem.) An gedehnten Fibrinfilmen wird eine anisotrope UV-Absorption gemessen, die auf eine Ausrichtung der C = N-Richtung zurückgeführt wird. Die Durchrechnung der verschiedenen Faltungsmöglichkeiten des  $\alpha$ -Typus bei gleichzeitiger röntgenographischer Vermessung der Richtungsverteilung der Mizellen, führt zu dem Ergebnis, daß nur das ASTBURYsche Modell (Chem. and Ind. **60**, 491, 1941) mit dem gemessenen UV-Dichroismus in Einklang zu bringen ist. U. a. war dieselbe Faltungsform der Peptidketten mit Hilfe der PATTERSON-Diagramme von Myoglobin zur Diskussion gekommen. Durch die vorliegenden Untersuchungen wird es äußerst wahrscheinlich, daß die gleiche ASTBURYsche Form sowohl in der globularen Form als auch im  $\alpha$ -Typus der Fasern vorliegt.

H. Maier.

**J. P. Wibaut et J. P. Schuhmacher.** *Sur l'activité optique d'échantillons de mimosine (leucaenol) de provenance différente.* Recueil Trav. Chim. Pays Bas **71**, 1017 bis 1020, 1952, Nr. 9/10. (Sept., Okt.) (Amsterdam, Univ., Lab. Chim. org.) Die Probe Leucaenol (Mimosin), die MASURÉ aus den Samen von Leucaena glauca B isoliert hatte, sowie weitere Proben erwiesen sich als linksdrehend mit  $[\alpha]_D^{22} = -20^\circ$ . Die Verbindung, der die Bruttoformel  $(C_4H_5O_2N)_x$  zugeschrieben wird, ist in Wasser wenig löslich. Die Infrarotspektren wurden zwischen 700 und 3000  $\text{cm}^{-1}$  an einer Suspension in Bromoform bestimmt, sie sind wiedergegeben. In Pflanzen scheint also nur die l-Form des Mimosins vorzukommen.

M. Wiedemann.

**J. W. Porter and M. M. Murphey.**  *$\delta$ -carotene.* Arch. Biochem. Biophys. **32**, 21–27, 1951, Nr. 1. (Juni.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Agricult. Chem.) Herstellung, physikalische, chemische und physiologische Eigenschaften von  $\delta$ -Karotin werden beschrieben und der Versuch einer Strukturbestimmung unternommen. Die Verbindung (Bruttoformel  $C_{40}H_{56}$ ) enthält zehn konjugierte Doppelbindungen, deren genaue Lage aber nicht festzustellen ist. Ebensowenig ist die Zahl der isolierten Doppelbindungen bekannt.

H. Maier.

**Robert F. Steiner.** *The reversible depolymerization of fibrin.* Science **114**, 460, 1951, Nr. 2966. (2. Nov.) (Bethesda, Maryl., Nat. Naval Med. Center, Naval Med. Res. Inst.) Das bei der Einwirkung von Thrombin auf Fibrinogen entstehende Gel ist löslich in 6-molarer Harnstofflösung. Beim Dialysieren dieser Lösungen gegen eine Pufferlösung wird ein Gel zurückerhalten. Die elektronenmikroskopische Untersuchung des nativen Fibringels und des rückgewonnenen Gels ergeben das gleiche netzartige Bild (die Methode zur Herstellung der Proben für die mikroskopische Untersuchung wird kurz beschrieben). Die Versuche zeigen die Reversibilität der Depolymerisation des Fibrins in Harnstofflösung. Für das depolymerisierte Material wird die Bezeichnung „Profibrin“ vorgeschlagen.

O. Fuchs.

**J. H. Bowes.** *Composition of skin-collagen and the effect of alkalis on collagen.* Research **4**, 155–162, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Egham, Surrey, Brit. Leather Manuf. Res. Ass.) Aus eigenen Versuchen und Literaturdaten folgt, daß Kollagen der Haut 18 verschiedene Aminosäuren enthält; besonders charakteristisch ist der hohe Anteil an Prolin, Oxyprolin und Oxylysin und das Fehlen von Tryptophan und Cystin. Die Titrationskurve des Kollagens im  $p_H$ -Bereich von 1,5–12,5



zerfällt in drei Bereiche: Zwischen  $p_H = 1,5-4,9$  werden die Carboxylgruppen erfaßt, zwischen 4,9 und 9,6 die  $\alpha$ -Aminogruppen, die Iminogruppen und das Imidazol und schließlich zwischen 9,6 und 12,5 die  $\epsilon$ -Aminogruppen. Bei der alkalischen Behandlung des Kollagens mit  $\text{NaOH} + \text{Ca(OH)}_2$  ( $p_H = 13,3$ , 14 Tage bei  $20^\circ$ , anschließend chemische Analyse und Aufnahme der Titrationskurve) wird ein Teil der Amidgruppen hydrolysiert unter Bildung von Ammoniak. Der Gehalt an freien Aminogruppen nimmt dabei schwach zu (Bildung von Ornithin aus Arginin), ferner steigt auch die Gesamtzahl an basischen Gruppen etwas an. Durch die Alkalibehandlung nimmt die Wasseraufnahme bei allen  $p_H$ -Werten zwischen 1 und 13,5 ab. Die Quellungskurve des Ausgangskollagens in  $\text{HCl}$  bzw.  $\text{NaOH}$  enthaltendem Wasser geht bei  $p_H = 2$  durch ein steiles Maximum, bei  $p_H$  etwa 6 durch ein breites Minimum, um oberhalb  $p_H = 10$  wieder steil anzusteigen. Bei Zusatz von  $\text{NaCl}$  wird das Maximum der Quellungskurve beträchtlich erniedrigt, wobei die  $p_H$ -Lage erhalten bleibt; auch im alkalischen Gebiet bewirkt  $\text{NaCl}$  eine Erniedrigung der Quellung, aber nicht so stark wie im sauren Gebiet; im Minimum andererseits wird die Quellung durch  $\text{NaCl}$  etwas erhöht. Wird die Quellung aber in  $\text{Ca(OH)}_2$  vorgenommen, so ist die Wasseraufnahme geringer als bei der Quellung in  $\text{NaOH}$  und wird durch den Zusatz von  $\text{NaCl}$  oder  $\text{CaCl}_2$  erhöht (Messungen zwischen  $p_H = 7$  und 12,5). Die Quellversuche zeigen, daß im alkalischen Gebiet eine Abnahme der Kohäsion innerhalb des Kollagens stattfindet. Als Ursache werden Strukturänderungen und ein Aufbrechen von Wasserstoffbrücken zwischen den Polypeptidketten angenommen, wobei letztere Vorgänge bei höheren  $p_H$ -Werten überwiegen.

O. Fuchs.

**Claes Weibull.** *X-ray diffraction pattern given by bacterial flagella.* Nature **165**, 482, 1950, Nr. 4195. (25. März.) (Uppsala, Univ., Inst. Biochem.) Röntgenuntersuchungen an getrocknetem und feuchtem Hämoglobin mit Kupfer  $K\alpha$  Strahlung, (40 kVolt, 18 mAmp) sprechen dafür, daß die Moleküle dieses sehr hygroskopischen Proteins im getrockneten Zustand eine feste Größe besitzen.

Weyerer.

**Franz A. Schilder.** *Zweifelhafte Axiome der Biostatistik.* Forschgn. u. Fortschr. **25**, 158—160, 1949, Nr. 13—14. (Juli.) (Halle-Wittenberg, Univ.) „Unsere Lehrbücher und Leitfäden der Biostatistik gehen bei ihren Darlegungen von Voraussetzungen aus, die mathematisch zweifellos richtig sind, nach denen sich die Natur aber nicht zu richten pflegt.“ Z. B. wird die Definition des „Zentralwertes“ („Mediane“) und der „Hälftespielraum“ im Sinne von GALTON den natürlichen biologischen Verhältnissen besser gerecht als die modernen Arten der Mittelung und der Berechnung der Streuung, bei denen die oft pathologischen Extreme überbewertet werden. — Die überwiegend gegebene Asymmetrie der Verteilungskurven wird nicht genügend beachtet. Die Streuung wird am besten für die beiden Teile der Kurve getrennt berechnet; die Differenz der beiden Werte, durch das Mittel dividiert, ist ein Maß der Asymmetrie. — Die Korrelationslinie, welche den Zusammenhang zweier Merkmale darstellt, ist im allgemeinen nicht eine Gerade, sondern eine gekrümmte Kurve, bei der überdies noch Änderungen im Krümmungsmaß der Endstrecken auftreten. — Zum Beleg werden einige Beispiele gegeben.

Bandow.

**J. N. Merridew and W. F. Raymond.** *Laboratory drying of herbage by radio-frequency dielectric heating.* [S. 1432.]

**Frederick C. Grigg.** *Colour-contrast phase microscopy.* [S. 1432.]

**Th. Strengers en E. A. M. Klinkenbergh.** *Ervaringen met de Beckman-vlamfotometer.* [S. 1435.]

**A. F. Willebrands Jr.** *Ervaringen met een eigen vlamfotometer.* [S. 1435.]

**Raymond Reiser.** *The biochemical conversions of conjugated dienoic and trienoic fatty acids.* Arch. Biochem. Biophys. **32**, 113–120, 1951, Nr. 1. (Juni.) (College Station, Tex., Agricult. Mech. Coll. System., Agricult. Exper. Stat., Dep. Biochem. Nutrition.) Die Umwandlungen, die Fettsäuren mit konjugierten Doppel- und Dreifachbindungen im Hühnerei erfahren haben, wenn sie dem Huhn vor dem Legeprozeß injiziert wurden, werden untersucht und die neu-entstandenen Produkte spektralphotometrisch identifiziert. Besonders ausgeprägte Umwandlungen und Oxydationsvorgänge werden bei phosphorylierten Fettsäuren beobachtet.  
H. Maier.

**Samuel Friedman and Joseph S. Gots.** *Deamination of isoguanine by escherichia coli.* Arch. Biochem. Biophys. **32**, 227–229, 1951, Nr. 1. (Juni.) (Philadelphia, Penn., Univ., School Med., Dep. Microbiol.) Es wird gezeigt, daß *Escherichia coli* Isoguanin durch Desaminierung in Xanthin umzuwandeln vermag. Der zeitliche Ablauf der Umwandlung wird UV-spektral-photometrisch verfolgt.  
H. Maier.

**D. van der Sijde.** *De scheiding van mengsels van stoffen in hun componenten en de zuivering daarvan door middel van de „countercurrent-distribution“.* Chem. Weekbl. **48**, 759–765, 1952, Nr. 41 [Nr. 2443]. (11. Okt.) Verf. gibt einen allgemeinen Überblick über die Anwendung der Gegenstromverteilung zur Trennung chemischer Gemische in ihre Komponenten. Er behandelt das Prinzip der Methode, gibt die Formeln für die Verteilung an und schildert die Apparaturen. Als Beispiele werden die Abtrennung eines Antibiotieums aus *Aspergillus ustus*, die Reinigung eines Penicillin-Präparats und die Trennung von Aminosäuren angeführt. Die Abhängigkeit der Form der Verteilungskurve von der Anzahl der Transporte wird erwähnt. Ferner geht Verf. auf die einphasige, die zweiphasige und die wechselphasige Entnahme ein.  
M. Wiedemann.

**Vincent Brustler, Mlle Pierrette Cornee et Henri Triché.** *Dosage spectrographique du plomb dans le sang.* C. R. **234**, 2367–2369, 1952, Nr. 24. (9. Juni.) Zur quantitativen Pb-Bestimmung im Blut wird Sn als Vergleichselement gewählt und damit im PFEILSTICKER-Wechselstrombogen eine Genauigkeit von 10% erreicht.  
Rollwagen.

**Robert C. Mellors, John F. Keane Jr. and Howard G. Streim.** *Spectroscopy of cells the use of a reflecting microscope and spectrographic recording.* Nature **166**, 26–27, 1950, Nr. 4209. (1. Juli.) (New York, N. Y., Sloan-Kettering Inst. Cancer Res.) Eine einfache Methode zur mikrospektroskopischen Aufnahme der Absorptionskurven (in Reflexion) von Zellen oder Zellteilen im Sichtbaren und UV wird beschrieben. Die Lichtquelle (Hg-Bogen) wird auf das Objekt abgebildet, und dessen Bild mittels eines achromatischen Objektivs auf dem Spalt eines Spektrographen entworfen. Das Spektrum wird photographisch aufgenommen. Die aufnahmetechnischen Einzelheiten werden beschrieben, und die Methode auf verschiedene lebende Zellen angewandt. Auch Fluoreszenzmessungen an Zellbestandteilen sind möglich.  
H. Maier.

**R. W. Durham, G. R. Martin and H. C. Sutton.** *A radioactive tracer method for the analysis of mixtures of short-lived free radicals.* Nature **164**, 1052–1053, 1949, Nr. 4181. (17. Dez.) (Durham, Londonderry Lab. Radiochem.)  
H. Ebert.

**Max Frimmer.** *Die Anwendung von radioaktiven und stabilen Isotopen in der pharmakologischen Forschung.* Angew. Chem. **64**, 638–642, 1952, Nr. 23. (7. Dez.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.)  
Schön.

**H. Weil und Trevor I. Williams.** *Autoradiochromatographie.* Angew. Chem. **63**, 457—460, 1951, Nr. 19. (7. Okt.) (London; Oxford.) Die Radiochromatographie ist eine Verbindung von Chromatographie und Radiometrie. Bei der Autoradiochromatographie wird die Strahlung, die das Chromatogramm aussendet, photographisch registriert; sie ist bis jetzt auf die Papierchromatographie beschränkt. Je nach der Art der Einwirkung des Objekts auf die photographische Emulsion, nämlich kurzer Kontakt, direktes Aufbringen der Emulsion auf das Objekt oder Abziehtechnik, werden verschiedene Arten der Autoradiographie unterschieden. Verff. bringen eine Übersicht der bisher bekannten Anwendungen der Autoradiographie und erwähnen unter anderem die Verwendung von  $J^{131}$  und  $C^{14}$ , die Papierchromatographie der Zucker und die Bestimmung der Aminosäuren durch Kombination von  $J^{131}$  und  $S^{35}$ . Für sehr weiche Strahlung eignen sich Kernemulsionen sowie die Kernspurbahn-Bestimmungsmethode.

M. Wiedemann.

**K. Wilson and D. Thoday.** *Transpiration into a saturated atmosphere.* Nature **164**, 1013—1014, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (London, Birkbeck Coll., Dep. Bot.; Bangor.)

H. Ebert.

**H. Wagner.** *Schwingungen im Verlauf der Körpertemperatur und ihre Kopplung mit föhnartigen Verhältnissen.* Angew. Meteorol. **1**, 193—202, 1952, Nr. 7. (Okt.) (Bad Elster, Bioklimat. Forschungsstat.)

**W. W. Spangenberg.** *Untersuchungen zur Entstehung der Schwüle.* Angew. Meteorol. **1**, 211—215, 1952, Nr. 7. (Okt.) (Schwerin.)

Schön.

**M. J. di Toro.** *Spectrum analysis by time-limited Fourier transforms.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 630, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nutley, N. J., Fed. Telecomm. Lab.) Das gewöhnliche Frequenzspektrum einer Wellenkurve ist eine zeitinvariante Funktion. Jedoch hat das zeitinvariante FOURIER-Spektrum hörbarer Schallwellenzüge wenig gemeinsam mit dem, was gehört wird. Verf. zeigt, daß derartige zeitlich variante Spektren im Ohr auf mathematischem Wege einfach hergeleitet werden können.

Riedhammer.

**Winston E. Kock.** *Ähnlichkeit zwischen Vokalformanten und Formanten von Musikinstrumenten.* [S. 1451.]

**W. Hanle und G. Podzuweit.** *Ein neues mikrophonegesteuertes Lichtblitz-Stroboskop zur Beobachtung von Stimmlippenschwingungen.* Z. angew. Phys. **5**, 41—43, 1953, Nr. 2. (13. Febr.) (Gießen, Justus-Liebig-Hochschule, Phys. Inst.) Es wird ein Lichtblitzstroboskop zur Untersuchung der Stimmlippenschwingungen beschrieben, das von der Stimme selbst gesteuert wird. Die von einem Körperschallmikrophon aufgenommenen Schwingungen werden zu Impulsen verzerrt und einem Impulsgeber zugeführt. Dieser liefert ohne Besprechung des Mikrophons eine Impulsfrequenz von etwa 50 Hz, bei Besprechung die 50 Hz am nächsten liegende Teilfrequenz der Stimmbandschwingung, so daß eine nahezu gleichmäßige Beleuchtung unabhängig von der Tonhöhe erreicht wird und die Einstellung des Strahlenganges auch ohne Intonation möglich ist. Durch eine Impulsverzögerung kann jede Phasenlage der Stimmbandschwingung eingestellt und festgehalten werden. Durch einen Zusatz ist es auch möglich, die Phase automatisch stetig zu ändern und damit den Bewegungsvorgang verlangsamt mit etwa 1 Hz zu beobachten. Für den Impulsgeber und die Verzögerung werden Multivibratorschaltungen mit Duotrioden verwendet. Als Beleuchtungslampe dient eine Xenon-Blitzröhre (flash), die durch eine kapazitiv wirkende Zündelektrode gezündet wird.

Kallenbach.

**Werner Kallenbach.** *Eine Weiterentwicklung des Tonhöhenschreibers mit Anwendungen bei phonetischen Untersuchungen.* Akust. Beihefte 1951, Nr. 1,



S. 37—42. (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) M. GRÜTZMACHER und W. LOTTERMOSER haben ein Gerät beschrieben, das die trägeheitslose Aufzeichnung der Melodiekurve von Sprache und Gesang ermöglicht (Tonhöhenschreiber). Ein Kondensatormikrophon verwandelt in üblicher Weise die Sprachschwingungen in entsprechende Spannungsschwankungen. Diese gelangen sodann nach Verstärkung zu einem Verzerrer, der die Aufgabe hat, die Amplitude des Grundtones durch Differenztonbildung aus den höheren Harmonischen herauszuheben. An den Verzerrer schließt sich ein Tiefpaß an, welcher von dem in der Sprache enthaltenen Frequenzgemisch im wesentlichen nur die Grundfrequenz hindurchläßt. Bei dem neuen Gerät des Verf. ist die Grenzfrequenz dieses Tiefpasses in vier Stufen zwischen 100 . . . 200 Hz einstellbar. Der Abfall jenseits der Grenzfrequenz erfolgt proportional  $\omega^2$ . Die Einstellung richtet sich nach der allgemeinen Tonlage des Sprechers. Auf dem Tiefpaß folgt sodann ein stark übersteuerter Verstärker, welcher die nunmehr annähernd sinusförmige Spannung in eine rechteckförmige verwandelt. In dem sich anschließenden RC-Glied mit sehr kleiner Zeitkonstante, das eine Differentiation der Kurvenform bewirkt, wird diese Rechteckspannung in eine Impulsspannung wechselnder Richtung übergeführt. An das RC-Glied schließt sich ein Kippschwingungsgenerator zur Ablenkung des Lichtfleckes einer BRAUNschen Röhre an. Die Kippfrequenz von etwa 50 Hz liegt unterhalb der tiefsten vorkommenden Sprachfrequenz. Gelangen nun die durch den Grundton der Sprache hervorgerufenen Impulse auf das Gitter der Gastriode des Kippschwingungsgenerators, so zündet diese im Takt der Impulsfrequenz und synchronisiert damit die Kippschwingung. Hierbei tritt eine Amplitudenverkürzung ein, welche um so stärker ist, je schneller die Impulse aufeinander folgen. Die Amplitude der Kippschwingung ist somit ein Maß für die Höhe des Grundtones. — Bei dem neuen Gerät des Verf. wird eine zusätzliche Helligkeitsmodulation des Lichtfleckes der BRAUNschen Röhre eingeführt. Die unverzerrte Tonfrequenzspannung am Ausgang des ersten Verstärkers wird über ein frequenzabhängiges Glied und eine Verstärkerröhre dem WEHNELT-Zylinder der BRAUNschen Röhre zugeleitet. Die Helligkeit des Lichtfleckes auf der BRAUNschen Röhre wird somit bei Vokalen periodisch moduliert, wobei die Periodendauer durch die Grundfrequenz bestimmt ist. Da der Lichtfleck andererseits in Form einer Kippschwingung über den Schirm der BRAUNschen Röhre wandert und diese durch die Grundfrequenz des Vokales synchronisiert ist, ergibt sich somit bei visueller Beobachtung ein stehendes Bild und bei photographischer Aufzeichnung eine Schattierung in Form horizontaler Bänder. Die an zahlreichen Aufnahmen wiedergegebenen Versuchsergebnisse der vom Verf. angestellten Sprachuntersuchungen lassen deutlich erkennen, daß der neue Tonhöhenschreiber für phonetische Untersuchungen ein wichtiges Hilfsmittel werden wird.

Riedhammer.

Edwin L. Carstensen. *The acoustic impedance of human blood*. J. Acoust. Soc. Amer. 23, 627, 1951, Nr. 6. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Philadelphia, Penn., Univ., Moore School Electr. Engng.) Die Verwendung von Ultraschallenergie für medizinische Zwecke hat es notwendig gemacht, Klarheit über die akustischen Eigenschaften des menschlichen Körpers zu erhalten. Darum nimmt der Verf. das Blut, eine Ansammlung von Zellen, für Grundstudien. Er macht Messungen über Phasengeschwindigkeit und Absorption von Schallwellen als Funktion der Frequenz, Volumenkonzentration der Erythrocyten und Temperatur. Der Zellinhalt wird beinahe vollständig für die Absorption verantwortlich gemacht. Die vorwiegend lineare Abhängigkeit der Absorption mit der Frequenz im Bereich von 300 bis 2500 Kc zeigt an, daß der Absorptionsmechanismus auf elastische Hystereserscheinungen zurückzuführen ist. Weiter wird nur ein kleiner Temperatureffekt im Bereich der Körper- und Raumtemperatur beobachtet.

Riedhammer.

**William J. Fry and Don Tucker.** *Mechanism of action of ultrasound on nerve tissue.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 627, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Urbana, Ill., Univ., Dep. Electr. Engng.) Verff. berichten über weitere Arbeiten über temperaturunabhängige Effekte im zentralen Nervensystem der Frösche mittels Ultraschall. Die Experimente lassen die Differenziertheit zwischen den Funktionen der Partikelbeschleunigung, Partikelgeschwindigkeit und Schalldruck erkennen.  
Riedhammer.

**J. M. Bowyer, F. E. Fox, O. Lavine, K. Langenstrass and W. Thaler.** *Effects of ultrasonic radiation upon the eye.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 627—628, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer., Nat. Inst. Health.) Verff. machen Versuche mit Ultraschall an Ochsenaugen, die in Wasser versenkt sind. Ultraschallstrahlung von einer 3 Mc/sec Impulsquelle wurde auf verschiedene Punkte innerhalb des Auges fokussiert. Sie finden permanente Undurchsichtigkeit in der Linse (lokale Effekte) und Hornhaut. Die Art, gemäß der ihre Erzeugung von Intensität und Bestrahlungszeit abhängt, zeigt, daß dieser Effekt wahrscheinlich auf Erhitzungen infolge der Absorption im fokussierten Bereich zurückzuführen ist. Dies wird durch Temperaturmessungen innerhalb der bestrahlten Linsengebiete bestätigt.  
Riedhammer.

**S. C. Sirkar and S. N. Sen.** *Absorption of ultra high-frequency radio waves in organic liquids.* Nature **164**, 1048—1049, 1949, Nr. 4181. (17. Dez.) (Calcutta, Indian Assoc. Cultivation Sci., Opt. Dep.)  
H. Ebert.

**Ernest Baumgardt.** *Sehmechanismus und Quantenstruktur des Lichtes.* Naturwiss. **39**, 388—393, 1952, Nr. 17. (Sept.) (Paris, Coll. France, Lab. Phys. Sensations.) Die Quantennatur des Lichtes ändert das Bild, das wir uns vom Zustandekommen der Sehschwellen machen, beträchtlich. Die Frage, wieviel Quanten nötig sind, um bei dunkeladaptiertem Auge eine Lichtempfindung zu bewirken, kann dahin beantwortet werden, daß die zu einem sogenannten Riesenganglion gehörenden Stäbchen innerhalb einer bestimmten kurzen Zeit  $\tau$  zwei Kanten der Wellenlänge 507 m $\mu$  absorbieren müssen. Um das zu erreichen, müssen etwa 54 Quanten in der Zeit  $\tau$  die Pupille passieren. Die Absorption eines Quants löst offenbar ein lokales Potential aus, was alleine noch nicht zur Erregung des Ganglions führt, wird aber vor dem Abklingen des Potentials in dem zum Ganglion gehörenden Bezirk noch ein Potential ausgelöst, so akkumulieren sich die Wirkungen zur Erregung des Ganglions. Die statistische Natur der Schwellen (ein Lichtzeichen wird nicht immer gesehen, sondern nur in 50% der Fälle, so ist die Schwelle definiert), läßt sich zwanglos mit der statistischen Schwankung der Quantenfolge erklären. Die gemessenen Kurven stimmen überraschend mit den statistisch berechneten überein.  
Korte.

**D. P. Riley.** *Production and application of high-intensity X-ray beams.* [S. 1427.]

**A. von Arx.** *Die 31-MeV-Betatron-Anlage im Universitäts-Röntgen-Institut des Kantonspitals Zürich (Prof. Dr. H. R. Schinz).* [S. 1343.]

**G. Joyet und W. Mauderli.** *Medizinische Anpassung und Strahlenschutzprobleme des 31-MeV-Betatrons.* [S. 1344.]

**J. O. Ely and M. H. Ross.** *Absorption of ultra-violet light by living cells.* Nature **63**, 906, 1949, Nr. 4154. (11. Juni.) (Newark, Delaware, Biochem. Res. Found.) Zellen der Walker-Karzinome Nr. 256 der Ratte wurden mikrospektrographisch bei 2654 Å untersucht. Die Absorption von Kern und Cytoplasma änderte sich

stark von Zelle zu Zelle. Besonders stark absorbieren Chromosomen. Die Untersuchungen ergaben, daß die in der lebenden Zelle vorhandenen Kernsäuren infolge der Anwesenheit von Purinen und Pyrimidinen UV-Licht absorbieren, während bisher angenommen worden war, daß die Absorption erst mit einer Verletzung oder dem Tod der Zelle einsetzt.  
H. Maier.

**W. H. Love.** *Irradiation of mixed tissues.* Nature **165**, 227—228, 1950, Nr. 4189. (11. Febr.) (Sydney, Univ., Dep. Phys.) Beim Bestrahlen von verschiedenartigem Gewebe kann es zu einem Überschneiden der Überlebenskurve des (Gesamt-) Gewebes mit den Einzelkurven der verschiedenen Zellenarten, die sich gegenseitig nicht überschneiden, kommen, was für die Dosierung von Bedeutung ist.  
Weyerer.

**Hedi Fritz-Niggli.** *Biologische Wirkung ionisierender Strahlung.* Sonderdruck Brown-Boveri-Mitt. **38**, 292—296, 1951, Sept./Okt. (Zürich, Kantonsspital, Radiotherapeut. Klin.) Die tödliche Wirkung von 31 MeV-Strahlen auf *74*/<sub>3</sub> h alte Drosophila-Eier war bis ca. 1000 r die gleiche wie von 3 MeV-Elektronen, oberhalb wesentlich geringer. 180 keV-Röntgenstrahlen haben schon ab 600 r erheblich größere Wirkung als beide. Die biologische Wirkung der Betatronstrahlung auf weiche Gewebe scheint also kleiner zu sein als die einer 200 keV-Röntgenstrahlung, wenn man die Dosierung in beiden Fällen auf die gleiche Einheit bezieht. Die Ursache könnte die verschiedene Verteilung der Ionisierungsprozesse sein, allerdings könnte auch die nicht für alle Fälle gleich zweckmäßige Maßeinheit (r) eine Rolle spielen. Es bedarf noch ausgedehnter Versuche mit den 31 MeV-Strahlen, um deren biologische Wirksamkeit genau kennen zu lernen.  
G. Schumann.

**R. Scott Russell, S. N. Adams and R. P. Martin.** *Radiation effects due to phosphorus-32 in fertilizer experiments.* Nature **164**, 993—995, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (Oxford, Univ., Dep. Agr., Univ.)

**E. P. George, M. George, Joan Booth and E. S. Horning.** *Influence of cosmic radiation on induced carcinogenesis in mice.* Nature **164**, 1044—1045, 1949, Nr. 4181. (17. Dez.) (London, Univ., Birkbeck Coll., and Chester Beatty Res. Inst., Roy. Cancer Hosp. Free.)  
H. Ebert.

**A. C. Gliese, H. L. Lelighton and R. Bailey.** *Changes in the absorption spectra of proteins and representative amino acids induced by ultraviolet radiations and ozone.* Arch. Biochem. Biophys. **40**, 71—84, 1952, Nr. 1. (Sept.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Biol. Sci.) Die Einwirkung von Ozon oder ultraviolettem Licht auf Serum- und Ei-Albumin, -Globulin, Gelatine, auf Mischungen aromatischer oder aliphatischer Aminosäuren, sowie auf einzelne Aminosäuren bewirkt eine Änderung ihrer Absorptionsspektren. Die möglichen Ursachen dieser Änderungen werden diskutiert. Da die Wirkungen von Ozon und UV-Bestrahlung gerade entgegengesetzt sind, ist die Erklärung der Wirkung von UV-Licht durch Ozonbildung auszuschließen.  
H. Maier.

**Werner Rothe.** *Kohlensäureassimilation und Photosynthese.* Forschgn. u. Fortschr. **26**, 253—257, 1950, Nr. 19/20. (Okt.) (Jena, Univ.) Übersicht über die geschichtliche Entwicklung bis etwa 1945. Der hypothetische Charakter der bisherigen Assimilationstheorien wird hervorgehoben.  
Bandow.

**Kurt Erdmann.** *Beitrag zum Problem der Schutzstoffe gegen Strahlenwirkungen.* Naturwiss. **40**, 147, 1953, Nr. 4. (Febr.) (Greifswald, Univ., Pharmakol. Inst.) Die Aufklärung der Wirkung chemischer Schutzstoffe gegenüber den schädigenden Einflüssen ionisierender Strahlen und ultravioletter Strahlen ist ein wichtiges Arbeitsgebiet der Strahlenbiologie. Der Verf. bediente sich des durch Elektro-



dialyse aus Rinderserum gewonnenen Euglobulins, dessen Trübung bei  $\frac{1}{2}$ - bis 3-stündiger UV-Bestrahlung ausbleibt, wenn es kurz vorher mit Cystein, Ascorbinsäure,  $\text{NaN}_3$ , SH-Glutathion oder Natrium-Thioglykolat (m/100) vermischt wird. Bei Eiweißlösungen, die nach Röntgenbestrahlung zunächst klar bleiben, findet eine Trübung statt, wenn man sie Temperaturen aussetzt, bei denen unbestrahlte Eiweißlösungen noch klar bleiben. Auch bei diesem Effekt konnten Schutzwirkungen von oben genannten Stoffen beobachtet werden. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß der Strahlenschutz reduzierender Stoffe vielleicht auf der Verhinderung von Photooxydationen beruhen könnte.

R. Jaeger.

## 10. Astrophysik

*Berliner Astronomisches Jahrbuch 1952. 177. Jahrgang. Herausgeber Astronomisches Recheninstitut der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin und Astronomisches Recheninstitut zu Heidelberg. Berlin, Akademie-Verlag, 1950.*

**D. Chalonge.** *La vingtième anniversaire de la station scientifique du Jungfraujoch.* L'Astronomie **65**, 413—418, 1951, Nov.

*Dix ans d'observations astronomiques au Jungfraujoch.* L'Astronomie **65**, 419 bis 428, 1951, (Nov.)

Schön.

**W. Fricke.** *Ein Sensitometer zur Eichung photographischer Aufnahmen flächenhafter Objekte während der Beobachtung.* Z. Astrophys. **27**, 156—160, 1950, Nr. 2. (28. Juli.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Die Genauigkeit bei der Helligkeitsmessung flächenhafter Objekte ist bisher merklich geringer als die Genauigkeit bei der Photometrie fokaler Sternbilder. Dem neuen Sensitometer liegt der Gedanke zugrunde, während der Aufnahme des Objektes einen Neutral-Keil auf die photographische Platte oder den Film mit gleicher Belichtungszeit zu kopieren, ohne daß zusätzliche instrumentelle Vorrichtungen in den Strahlengang des Spiegelteleskopes gebracht werden müssen. Durch diese Zusatzbedingung soll verhindert werden, daß ein Teil der photographischen Platte gegen den Himmel abgeschattet wird und bewirkt werden, daß das Bild eines Keiles während der Aufnahme unter den gleichen Bedingungen wie das Objekt in dem Plattenschleier (Himmelsuntergrund) entsteht. Die Ausführung eines solchen Sensitometers wird beschrieben. Der wesentlichste und zugleich kritische Teil des Sensitometers ist der Platinkeil. Das Platin wurde auf Glasplättchen aufgedampft. Die Glasplättchen wurden gegen das verdampfende Platin schräg gestellt, so daß kontinuierliche Keile entstanden. Die Wellenlängenabhängigkeit (Neutralität) solcher Keile ist wesentlich von der Schichtdicke des Platins abhängig. Es zeigte sich, daß das Schichtdickenintervall, in dem sich Platin neutral verhält, wesentlich durch die Geschwindigkeit des Aufdampfens beeinflusst werden konnte. Wenn das Aufdampfen sehr langsam, über viele Stunden hin erfolgte, entstanden wesentlich weniger wellenlängenabhängige Keile, als wenn das gleiche Schichtdickenintervall in wenigen Minuten erzeugt wurde. Unter ca. zwölf Keilen wurde schließlich ein solcher gewonnen, der sich über 8 mm Länge bei einem Durchlässigkeitsintervall von 1,8 Größenklassen zwischen  $\lambda = 3600\text{Å}$  bis  $\lambda = 6500\text{Å}$  neutral verhält. Die kombinierte Verwendung von Sensitometer und außerfokalen Bildern benachbarter Sterne dürfte allen früheren Verfahren wesentlich überlegen sein, da die entscheidenden Fehlerquellen dieser Verfahren vermieden werden.

Meidinger.

**H. Hartridge and R. Weale.** *The scintillation of stars.* Nature **164**, 999—1000, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (London, Inst. Ophthalmol., Vision Res. Unit.)

H. Ebert.

**S. Chandrasekhar.** *A statistical basis for the theory of stellar scintillation.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **112**, 475—483, 1952, Nr. 5. (Yerkes Obs.) Es wird angenommen, daß die Szintillation der Sterne durch eine gestörte Atmosphärenschicht in etwa 4 km Höhe bewirkt wird, in der durch Turbulenz eine hindurchgehende ebene Wellenfront verzerrt wird, was sich in unregelmäßigen Schwankungen des Brechungsindex der Luft äußert. Es wird der Korrelationskoeffizient zwischen den jeweiligen Abweichungen des Brechungsindex von seinem Mittelwert an zwei Punkten eingeführt. Unter plausiblen Voraussetzungen darf dieser Koeffizient als Funktion des Abstandes der beiden Punkte angesehen werden und es lassen sich daraus Beziehungen ableiten zwischen den Eigenschaften der gestörten Schicht und den beobachteten Szintillationsdaten. Befriedigende Deutung der letzteren ist möglich, wenn die Dicke der turbulenten Schicht, die Skala der Turbulenz und die mittlere Schwankung des Brechungsindex größenordnungsmäßig zu 100 m, 10 cm und  $4 \cdot 10^{-8}$  angenommen werden.

Klauder.

**G. Thlessen.** *Ein magnetisch bedingter Polarisierungseffekt an Resonanzlinien im Sternspektrum. I.* Z. Astrophys. **30**, 307—317, 1952, Nr. 4. (1. Mai.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Ableitung eines neuen Polarisierungseffektes an Resonanzlinien, dessen Bedeutung darin liegt, daß durch Messung der Polarisierung in den Linien die Existenz allgemeiner Sternmagnetfelder bis zu sehr schwachen Feldern herab nachgewiesen werden kann — und zwar gerade für den Fall eines Transversaldipols, bei welchem die normale Methode der Messung der Linienaufspaltung versagt. — Einleitung: Hinweis auf die Theorie der Polarisierung der Resonanzfluoreszenz von HEISENBERG (s. diese Ber. **8**, 1293, 1927). Hinweis auf die Beobachtung der Polarisierung in  $H_{\alpha}$  und  $D_3$  (He I) in Protuberanzen durch LYOT (s. diese Ber. **15**, 912, 1934). Hinweis auf die Theorie des Verf. über die Polarisierung der Protuberanzenlinien unter Berücksichtigung der Mitwirkung solarer Magnetfelder beim Streuprozess — eine Theorie, welche auch erklären kann, warum die Polarisierungsebene am Sternrand gegen die Normale zur Oberfläche mehr oder weniger stark geneigt ist — eben wegen dieses allgemeinen Magnetfeldes (s. diese Ber. **55**, 598, 1379). — Durch theoretische Betrachtungen zeigt Verf., daß für einen Stern mit einem Dipolmagnetfeld bei Beobachtung senkrecht zur Dipolachse eine Polarisierung in gewissen Resonanzlinien im integrierten Licht mit dem maximalen elektrischen Vektor parallel zur Dipolachse auftreten muß. Die Berechnung der Polarisierung nach Größe und Richtung für jede einzelne Stelle der Oberfläche ergibt auch für die Mitte der Sternscheibe eine von Null verschiedene Polarisierung. Die Theorie wird für das MILNE-EDDINGTON-Modell einer Sternatmosphäre mit reiner Streuung unter der Voraussetzung  $\sigma \propto 1$  durchgeführt, also für schwache Linien oder für die Flügel stärkerer Linien, welche vorwiegend durch Streuung entstehen ( $\sigma$  = Linienstreuungskoeffizient;  $\propto$  = kontinuierlicher Absorptionskoeffizient). Mit dem Randverdunklungskoeffizienten  $\beta = 4$  ergibt sich für Ca I 4226,73 Å und für die BALMER-Linien (letztere bei vollständigem PASCHEN-BACK-Effekt) ein Polarisierungsgrad im integrierten Licht von  $(6\sigma)/(100\propto)$ , also für  $\sigma/\propto = 0,15$  etwa 1%, was nach dem Verf. noch beobachtbar sein sollte.

Stöckl.

**A. E. Roy.** *Models for unmixed stars.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **112**, 484 bis 496, 1952, Nr. 5. (Glasgow, Univ. Obs.) Nach der BONDischen Methode werden eine Reihe von Punktquellenmodellen mit einer Diskontinuität im mittleren Molekulargewicht an der Grenze des konvektiven Kerns integriert. Als Parameter dient das Verhältnis des inneren zum äußeren Molekulargewicht. Ferner wird die Geschwindigkeit berechnet, mit der Sterne verschiedener Leuchtkraft den Wasserstoffgehalt ihres Kerns aufbrauchen. Auf Grund der Ergebnisse werden Entwicklungslinien im HERTZSPRUNG-RUSSELL-Diagramm

gezeichnet, aus denen hervorgeht, daß die Entwicklung von Sternen, in denen kein Ausgleich des Molekulargewichts zwischen Kern und Hülle erfolgt, von der Hauptreihe aus in Richtung größeren Radius und späteren Spektraltyps verläuft, und zwar in um so stärkerem Maße, je größer die Leuchtkraft ist.

Klauder.

**T. G. Cowling.** *The oscillation theory of magnetic variable stars.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **112**, 527—539, 1952, Nr. 5. (Leeds, Univ.) Verf. gibt eine kritische Untersuchung der Möglichkeiten, die variablen Magnetfelder einiger Sterne durch innere Schwingungen zu erklären. Die bei den ersten Versuchen aufgetretene Schwierigkeit, daß die Erklärung der beobachteten Perioden unwahrscheinlich große Feldstärken des Gleichgewichtsfeldes erfordert, beruht auf der Beschränkung auf die elektromagnetischen Kräfte. Berücksichtigt man die mechanischen Kräfte, so sind genügend schnelle Schwingungen bei mäßigen Feldstärken möglich. Es wird besonders ein Typ von Schwingungen betrachtet, bei dem die Bewegung vorwiegend horizontal in den Oberflächenschichten in Ebenen durch die magnetische Achse der Sterne verläuft. Er erklärt die Periodenlänge befriedigend, scheint jedoch nicht geeignet, die periodische Umkehr der Feldrichtung zu deuten, wenn auch die Diskussion nicht alle Möglichkeiten erschöpft. Ferner bleiben noch die Fragen nach der bevorzugten Anregung bestimmter Schwingungen aus der Gesamtheit aller möglichen und nach ihrer Aufrechterhaltung unbeantwortet.

Klauder.

**Rudolf Kurth.** *Das Anfangswertproblem der Stelldynamik.* Z. Astrophys. **30**, 213—229, 1952, Nr. 3. (5. März.) (Bern.) Zur Lösung des Problems einer allgemeinen Dynamik instationärer Sternsysteme, das im wesentlichen noch ungelöst ist, weist Verf. zuerst auf die Theorien von CHANDRASEKHAR und von SCHÜRER (s. diese Ber. **25**, 242, 1944) hin, welche implizit eine gleichförmige Verteilung der Materie voraussetzen und mit der Annahme einer ellipsoidischen Geschwindigkeitsverteilung unvereinbar sind (s. diese Ber. S. 451. R. KURTH.) Verf. formuliert die Aufgabe als Anfangswertproblem und gibt erstens hinreichende Bedingungen für die Existenz einer vernünftigen Lösung an; zweitens eine Methode zu ihrer angenäherten Berechnung während eines nicht zu langen Zeitintervalles. — Den Grundgedanken der Lösung gibt Verf. mit folgenden Worten: In erster Linie wird die Entwicklung eines Sternsystems während kürzerer Zeitdauer durch sein Gravitationspotential zur Zeit  $t = 0$  bestimmt sein. Die Änderung des Potentials selber mit der Zeit wirkt erst in zweiter Näherung auf die Strömung der Materie ein. Dieser Gedanke führt auf die in diesen Ber. S. 451 ausgesprochene Regel des Verf. zur approximativen Berechnung der Verteilungsfunktion für kleine  $|t|$ : „Zur gegebenen Anfangsverteilung berechne man die Anfangsdichte und aus ihr die Anfangswerte der Potentialgradienten; diese führe man in die NEWTONschen Bewegungsgleichungen ein und bestimme deren erste Integrale  $\varphi_1(u, x, t)$ ;  $\psi_1(u, x, t)$  mit  $\varphi_1(u, x, 0) = u_1$ ;  $\psi_1(u, x, 0) \equiv x_1$ . Dann ist  $F[\varphi(u, x, t); \psi(u, x, t)]$  eine erste Approximation der Verteilungsfunktion  $f(u, x, t)$  für hinreichend kleine  $|t|$ . — Gliederung: Iterationen im BANACHschen Raume. — Das allgemeine Anfangswertproblem. — Das stelldynamische Anfangswertproblem.

Stöckl.

**Rudolf Kurth.** *Die Homologie-Sätze der Theorie des Sternaufbaus.* Z. Astrophys. **32**, 11—18, 1953, Nr. 1. (12. Febr.) (Bern, Univ., Astron. Inst.) Die vorliegende Note soll vor allem der gedanklichen Klärung des Homologiebegriffs dienen (§ 2) sowie der mathematischen Hypothesen, die seiner Anwendung zugrunde liegen (§§ 1—3). Die systematische Auswertung des Homologieansatzes liefert im ganzen drei voneinander unabhängige Relationen zwischen beobachtbaren Größen, und zwar zwischen der Gesamtmasse einerseits und Leuchtkraft, Radius bzw.



Temperatur des Sternmodells andererseits. Sie werden von den Hauptreihensternen grob erfüllt (§ 5). Für rotierende Sterne kommt noch eine Perioden-Dichte-Beziehung dazu; ebenfalls (jedoch mit gewissem Vorbehalt) für pulsierende Sterne (§ 6). Mit diesen Relationen erscheint der Anwendungsbereich des Homologiebegriffs im wesentlichen ausgeschöpft. (Zusammenf. d. Verf.)

H. Ebert.

**G. R. Miczaka.** *Radialgeschwindigkeitsmessungen von  $\zeta$  Tauri 1949–1951.* Z. Astrophys. **31**, 298–303, 1953, Nr. 4. (Jan.) (Heidelberg-Königstuhl, Bad. Landessternw.) Der B-Stern  $\zeta$  Tauri besitzt ein komplexes Spektrum, das gleichzeitig sehr scharfe und sehr diffuse Linien aufweist. Die Radialgeschwindigkeit ist mit  $132^d.9$  Periode veränderlich. Messungen an den scharfen Linien des Wasserstoffs 1949–1951 ergeben von Zyklus zu Zyklus etwas unterschiedliche Kurven. Für die schwer meßbaren diffusen Linien des He I, Fe II und Ca (II) wurden mittlere Radialgeschwindigkeitskurven abgeleitet.

Miczaka.

**W. Lohmann.** *Bestimmung der Masse des Milchstraßensystems aus den Radialgeschwindigkeiten kugelförmiger Sternhaufen.* Z. Astrophys. **30**, 305–306, 1952, Nr. 4. (1. Mai.) (Heidelberg, Astron. Rechen-Inst.) Einleitung: Hinweis auf die Veröffentlichung von KURTH (Z. Astrophys. **28**, 60, 1950): Berechnung der Masse  $M$  des Milchstraßensystems aus den Radialgeschwindigkeiten der kugelförmigen Sternhaufen zu  $1.3 \cdot 10^{11} M_{\odot}$ . — Verf. zeigt eine weitere Möglichkeit, die Masse des Milchstraßensystems zu berechnen: Die von der Apex-Bewegung ( $20 \text{ km/sec}$ ;  $\alpha = 270^\circ$ ;  $\delta = 30^\circ$ ) und von der galaktischen Rotation der Sonne ( $250 \text{ km/sec}$ ;  $\lambda = 56^\circ$ ;  $b = 0^\circ$ ; Abstand vom galaktischen Zentrum =  $7.5 \text{ kpc}$ ) befreiten Radialgeschwindigkeiten  $RG_0$  der Haufen weisen in Abhängigkeit von der Entfernung  $R$  vom galaktischen Zentrum eine sehr starke Streuung auf. Diese rührt davon her, daß die  $RG_0$  je nach dem Winkel zwischen der räumlichen Bewegungsrichtung eines Haufens und der Richtung zur (ruhenden) Sonne alle Werte zwischen Null und der Raumgeschwindigkeit selbst annehmen können. Setzt man nun voraus, daß sich die Haufen mit  $R > 10 \text{ kpc}$  in Kreisbahnen bewegen und daß in einem vorgegebenen  $R$ -Intervall die größte  $|RG_0|$  sehr nahe die Raumgeschwindigkeit repräsentiert, kann man aus  $M = (RG_0)^2 \cdot R/G$  unmittelbar  $M$  berechnen ( $G$  = Gravitationskonstante). Aus den Daten von vier solchen Sternhaufen ergibt sich der Mittelwert  $M = 1.7 \cdot 10^{11} M_{\odot}$ . Benutzt man alle  $RG_0$  für  $R > 10 \text{ kpc}$  und ersetzt man unter Annahme einer Zufallsverteilung  $(RG_0)^2$  durch  $3 \cdot (RG_0)^2$ , dann folgt aus den Unterlagen von 21 Haufen trotz erheblicher Streuung der Einzelwerte im Mittel  $M = 2.1 \cdot 10^{11} M_{\odot}$ . Gesamt-mittel:  $1.9 \cdot 10^{11} M_{\odot}$  mit einer geschätzten Unsicherheit von etwa  $10\%$ .

Stöckl.

**Sebastian von Hoerner.** *Eine Methode zur Untersuchung der Turbulenz der interstellaren Materie.* Z. Astrophys. **30**, 17–64, 1951, Nr. 1. (31. Okt.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Verf. untersucht, ob die theoretischen Voraussagen der Hydrodynamik der Turbulenz auf die Bewegung der kosmischen Staubmassen zutreffen und zwar im Idealfall der isotropen stationären Turbulenz einer inkompressiblen Flüssigkeit. Für diesen Fall sagt die Theorie das Bestehen eines bestimmten Spektralgesetzes voraus, welches von KOLMOGOROFF (s. VON WEIZSÄCKER, Z. Phys. **124**, 614, 1946) abgeleitet wurde. Verf. entwickelt eine Methode zur Prüfung dieses Spektralgesetzes an Hand von Radialgeschwindigkeitsmessungen interstellarer Gasmassen. Im Fall der Gültigkeit dieses Gesetzes sind Rückschlüsse auf Dichte und Dicke der Gasmassen möglich. Für den Orion-Nebel erweist sich das Spektralgesetz als gültig — jedoch mit einem konstanten Faktor; derselbe hat in der Zentralregion einen höheren Wert als

im Rest des Nebels. — Die Staubdichte im Nebel ergibt sich zu etwa  $10^{-22}$  g/cm<sup>3</sup> (in Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Forscher). — Mit den gemessenen Linien-Breiten aber läßt sich das Spektralgesetz nicht vereinbaren, so daß eine Abweichung vom Zustand isotroper, stationärer Turbulenz mindestens für sehr kleine Gebiete angenommen werden muß. Stöckl.

**F. D. Kahn.** *On the formation of interstellar dust.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **112**, 518—526, 1952, Nr. 5. (Manchester, Univ., Dep. Math.) Nach terrestrischen Experimenten verläuft das Anwachsen von Eiskristallen in hinreichend starken elektrischen Feldern derart, daß sich langgestreckte, elektrisch polarisierte Eiskörner bilden. Es wird angenommen, daß sich dieser Prozeß auch im interstellaren Raum, insbesondere in den H I-Gebieten abspielt. Er wird dort eingeleitet durch kleine elektrisch geladene Kondensationskerne aus schwereren Elementen. Sein weiterer Ablauf wird auf Grund der bekannten Struktur und Eigenschaften des H<sub>2</sub>O-Moleküls diskutiert und für Eiskörner verschiedener Größe und Form das zu erwartende elektrostatische Dipolmoment berechnet. Klauder.

**Karl-Heinz Böhm.** *Die Rotationsgeschwindigkeiten der Sterne.* Z. Astrophys. **30**, 117—133, 1952, Nr. 2. (18. Dez.) (Kiel, Sternw., Inst. theor. Phys.) Hinweis auf die Methoden, die Rotationsgeschwindigkeiten eines Sterns experimentell zu ermitteln: 1. von ELVEY (Astrophys. J. **71**, 221, 1930), 2. von CARROLL (s. diese Ber. **11**, 1690, 1930 — **14**, 1676, 1933 — **15**, 239, 1934). Das Verfahren von CARROLL gestattet im Prinzip, ohne weitere Annahmen sowohl die Rotationsgeschwindigkeit als auch das wahre Linienprofil aus der gemessenen Kontur zu bestimmen (FOURIER-Transformation der Linienkontur). Im ersten Teil prüft Verf., wie stark die praktische Brauchbarkeit dieser Methode durch die Breite der Apparatefunktion des Spektrographen eingeschränkt wird. Rotationsgeschwindigkeiten unter 100 km/sec sind im allgemeinen nicht mehr meßbar. Trotz der großen theoretischen Bedeutung des CARROLLschen Verfahrens ermöglicht es in der Praxis keine genauere Bestimmung der Rotationsgeschwindigkeit als die ELVEY-Methode; vor allem gestattet diese Methode ebensowenig wie andere Verfahren, bei einer geringen Verzerrung der Linienkontur grundsätzlich zu entscheiden, ob diese durch Rotation bedingt ist oder nicht. — Im zweiten Teil wird ein einfaches Verfahren zur Berechnung der Verteilung der wahren Rotationsgeschwindigkeiten vorgeschlagen und seine Anwendungsmöglichkeiten sowie seine Fehlergrenzen untersucht. — Hinweis auf die Lösung von CHANDRASEKHAR und MÜNCH (s. Astrophys. J. **111**, 366, 1930 — s. ferner diese Ber. **29**, 1382, 1950). — Hinweis auf die Arbeit von WESTGATE (s. diese Ber. **14**, 1808, 1933). Stöckl.

**K. Bahner und G. R. Miezaika.** *Über das Farben-Helligkeits-Diagramm des Coma Berenices-Sternhaufens.* Z. Astrophys. **31**, 236—248, 1952, Nr. 3. (16. Nov.) (Heidelberg-Königstuhl, Bad. Landessternw.) Es wird ein neues Farben-Helligkeits-Diagramm des offenen Sternhaufens in Coma Berenices mitgeteilt, das auf lichtelektrischen Messungen von Farbenindizes und Helligkeiten von 39 Sternen mit einem Elektronen-Vervielfacher 1P21 am Heidelberger 32 cm-Refraktor beruht. Für die Messungen wurden Schott BG 12 und GG 11-Filter benutzt. Aus dem Farben-Helligkeits-Diagramm kann auf eine als Hauptreihe anzusehende Sequenz und einen angedeuteten Riesenast geschlossen werden. Die wenigen Sterne, die etwas oberhalb der Hauptreihe liegen, sind z. T. spektroskopische und visuelle Doppelsterne. Die Existenz einer Feinstruktur im Farben-Helligkeits-Diagramm nach EGGEN ist nicht zu entdecken. Der mittlere Fehler einer Einzelmessung der Farbenindizes und Helligkeiten beträgt  $\pm 0^m.011$ , der mittleren Fehler der Katalogwerte  $\pm 0^m.005$  für die Farbindices und  $\pm 0^m.007$  für die Helligkeiten. Eberlein.

**W. A. Hiltner.** *He II emission in the Wolf-Rayet binary star, CQ Cephei.* Nature **165**, 194–195, 1950, Nr. 4188. (4. Febr.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs.)

H. Ebert.

**Hans-Heinrich Voigt.** *Quantitative Analyse des CB2-Übergiganten 55 Cygni.* Z. Astrophys. **31**, 48–96, 1952, Nr. 1. (6. Juli.) (Kiel.) Im Nachgang zu UNSÖLDs quantitativer Analyse des Bo-Sterns  $\tau$  Scorp. (s. diese Ber. **23**, 1287, 1942 – **24**, 1119, 1943 – **26**, 256, 1947) führt Verf. ähnliche Betrachtungen über den Stern 55 Cygni (Spektraltyp cB2) durch: dieser Stern besitzt fast den nämlichen Spektraltyp wie  $\tau$  Scorp., ist aber ein Überriese, während  $\tau$  Scorp. ein extremer Zwergstern ist; charakteristische Unterschiede zwischen dem Überriesen mit seiner sehr viel dünneren und wahrscheinlich ausgedehnteren Hülle und dem Zwergstern gleichen Spektraltyps zu finden, ist ein Ziel dieser Untersuchung. – Bestimmung der relativen Häufigkeit der leichten Elemente: Ergebnis: sehr gute Übereinstimmung mit der Häufigkeitsverteilung, welche für  $\tau$  Scorp. und für die Sonne gefunden wurde. – Helium scheint im Überriesen um den Faktor 2 häufiger zu sein als im Zwergstern; die genaue Bestimmung des Verhältnisses „Wasserstoff zu Helium“ erweist sich aber noch als unbefriedigend; zwischen den nach verschiedenen Methoden gewonnenen Ergebnissen zeigen sich einige ungeklärte Unterschiede; ein genauer Vergleich mit den Ergebnissen von  $\tau$  Scorp. läßt vermuten, daß hier eventuell mit einer Abweichung von der BOLZMANN-Verteilung gerechnet werden muß. – Aus der Zahl der getrennt beobachtbaren BALMER-Linien ( $n_m = 24$ ), aus der HOLZMARK-Theorie (angewandt auf  $H_\gamma$  und  $H_\delta$ ) und aus dem Ionisationsgleichgewicht von Si (das einzige Element, welches in zwei Ionisationsstufen erfaßt werden kann) ergibt sich eine Temperatur  $T = 16250^\circ \pm 1100^\circ$  und ein Elektronendruck  $\log p_e = 1.55 \pm 0.30$ . – Für die Gravitation ergibt sich aus den spektroskopischen Daten  $\log g_{\text{eff}} = 2.87$ , aus der Masse-Leuchtkraft-Beziehung  $\log g = 3.1$ . – Für die Turbulenz in 55 Cygni liefert eine direkte Untersuchung der Linienkonturen  $\xi_T = 36$  km/sec, was mit dem aus der Wachstumskurve und aus einigen stoßdämpfungsverbreiterten Heliumlinien gewonnenen Resultat, nach welchem  $\xi_T$  zwischen 20 und 60 km/sec liegen soll, in Übereinstimmung ist. – In einer ausführlichen Tabelle vergleicht Verf. die für 55 Cygni und für  $\tau$  Scorp. erhaltenen experimentellen Werte: der Unterschied zwischen dem Überriesen und dem Zwergstern tritt in diesen Daten deutlich zutage.

Stöckl.

**Kurt Walter.** *Periods and eccentricities of close binary stars.* Nature **164**, 1129 bis 1130, 1949, Nr. 4183. (31. Dez.) (Steinheim a. d. Murr.)

H. Ebert.

**R. Weber.** *Nova Aquilae 1951.* L'Astronomie **65**, 433–434, 1951, Nov. Schön.

**W. Becker.** *Dreifarben-Photometrie von  $h$  und  $\chi$  Persei.* Z. Astrophys. **30**, 164 bis 176, 1952, Nr. 3. (5. März.) (Hamburg-Bergedorf.) Fortsetzung der Untersuchungen des Verf., welche in diesen Ber. S. 291 u. 747 referiert sind: Bestimmung der Entfernungsmoduln und der interstellaren Verfärbung offener Sternhaufen aus den Farbdifferenzen, ohne daß man die Spektraltypen der Haufensterne kennt. Die Methode ist in den zitierten Untersuchungen genau beschrieben; sie ist auch bei sehr konzentrierten und lichtschwachen Sternhaufen wie  $h$  und  $\chi$  Pers. anwendbar, bei welchen man bisher auf die „Durchmesser-Methode“ angewiesen war. In den Farben-Helligkeits-Diagrammen tritt bei beiden Sternhaufen eine Gruppe heller Sterne auf, die durch ein Minimum in der Leuchtkraftfunktion von den schwächeren Haufensternen abgetrennt sind und eine geringere Neigung ihres Astes im kurzwelligen Farben-Helligkeits-Diagramm zeigen als die Feldsterne. Um  $\chi$  Persei gibt es eine Gruppe von neun roten Überriesen vom M-Typus.



	Farbenexcess		Entfernungsmoduln m — M		pc
	langwelliger 470/638	kurzwelliger 373/470	ohne Absorp- tions-Korrektion	korrigiert weg. inter- stellarer Absorption	
h Pers.	0, <sup>m</sup> 47	0,35	11, <sup>m</sup> 75	10, <sup>m</sup> 34	1175
χ Pers.	0, <sup>m</sup> 55	0,40	12, <sup>m</sup> 50	10, <sup>m</sup> 85	1485

Stöckl.

**Rudolf Kurth.** *Über Leuchtkraft und Aufbau der Kugelsternhaufen.* Z. Astrophys. **30**, 200—212, 1952, Nr. 3. (5. März.) Hinweis auf die Untersuchung von Th. WIDORN (Mitt. Wiener Univ.-Sternwarte **4**, 139, 1949): Korrelation zwischen Entfernung und Leuchtkraft extragalaktischer Nebel. Verf. überträgt die dort entwickelten Gedanken auf die von SHAPLEY zusammengefaßten Kugelsternhaufen (Pop. Astr. **57**, 203, 1949).

Stöckl.

**W. Lohmann.** *Die Entfernungen der kugelförmigen Sternhaufen.* Z. Astrophys. **30**, 234—247, 1952, Nr. 3. (5. März.) (Heidelberg, Astron. Rechen-Inst.) Allgemeine Ausführungen über die Ermittlung der Entfernung der kugelförmigen Sternhaufen. Sie ist am einfachsten und sichersten, wenn in einem solchen Sternhaufen RR Lyrae-Sterne bekannt sind. Zusammenstellung der bisher veröffentlichten Entfernungsmoduln dieser Sternhaufen zur Eichung statistischer Methoden zur Bestimmung von Entfernungen. — Mit wachsender Konzentrationsklasse, d. h. mit abnehmender zentraler Konzentration der Sterne in den Haufen nehmen die absoluten photographischen Integralhelligkeiten zunächst nur sehr langsam, von den mittleren Klassen aber sehr rasch ab: von 7,<sup>M</sup>9 der Klasse I an zunächst nur wenig, später jedoch stärker auf —5,<sup>M</sup>2 bei Klasse XII. Ausführliche Untersuchung, inwieweit die Durchmesser der kugelförmigen Sternhaufen als Entfernungsparameter benutzt werden können. Danach ist die Abhängigkeit der Durchmesser von der interstellaren Absorption merklich; wenn man die Durchmesser vom Einfluß der interstellaren Absorption befreit, ergibt sich, daß die Hälfte der Durchmesser um höchstens 20% vom Mittelwert abweicht. — Zum Schlusse werden die Entfernungsmoduln und die wahren Entfernungen der untersuchten kugelförmigen Sternhaufen in einer Tabelle zusammengefaßt. Am nächsten sind uns: NGC 6553 (1,3 kpc); 6539 (1,6 kpc); 6760 (2,1 kpc); 6121 (2,2 kpc); bei letzterem beruht die Messung auf Beobachtungen von Veränderlichen. Am weitesten ist NGC 2419 (69 kpc) entfernt.

Stöckl.

**K. Wurm und O. Singer.** *Optische Dicke und He II-II-Linienintensitäten in planetarischen Nebeln.* Z. Astrophys. **30**, 153—163, 1952, Nr. 3. (5. März.) (Hamburg-Bergedorf; Potsdam-Babelsberg.) In seinem Buche über die planetarischen Nebel (s. diese Ber. **30**, 1651, 1951) äußerte der eine der Verf. die Ansicht, daß die optische Dicke für die absorbierbare Strahlung  $\lambda < 912 \text{ \AA}$  von Objekt zu Objekt schwankt. Die Existenz eines solchen Effektes wurde aus der Variation des Stärke-Verhältnisses der beiden Linien He II 4686 Å und II $\beta$  4861 Å in Verbindung mit der Variation der Helligkeitsdifferenzen  $\Delta m$  zwischen Nebel- und Stern-Licht erschlossen. Diese unvollständige UV-Absorption in planetarischen Nebeln wird an den photometrisch gemessenen Linien-Intensitäten von 34 planetarischen Nebeln mit He II und H-Linien durch L. H. ALLER und Mitarbeiter (s. diese Ber. **22**, 1764, 1941. — **23**, 659, 1039, 1942. — **30**, 907, 1951) in vorliegen-

der Veröffentlichung weiter bestätigt. — Um die Abhängigkeit des obigen Stärke-Verhältnisses von den Parametern im Aufbau der Hüllen zu verstehen, gehen Verf. von folgendem idealisierten Modell aus: 1. ein der Dichte nach homogener kugelförmiger Nebel mit beliebig großer Masse und Ausdehnung; 2. die Dichte im Nebel ist so mit der Oberflächentemperatur des Zentralsternes abgestimmt, daß in der Nähe des Sterns das Helium vollständig zu He III ionisiert ist. — Verf. knüpfen an die Ergebnisse an, welche B. STRÖMGREN (s. diese Ber. **20**, 2360, 1939) für die Ionisationsschichtung in einem reinen Wasserstoff-Nebel fand: sie zeigen, daß bei einer normalen Elementenmischung sich innerhalb der H II-Zone ebenfalls eine scharf gegen He II abgesetzte He III-Zone ausbildet. — Hinweis auf die Berechnung des wahren linearen Radius eines Nebels durch PAGE und GREENSTEIN (s. diese Ber. **30**, 1638, 1951). Stöckl.

**K. E. Machin and F. G. Smith.** *Occultation of a radio star by the solar corona.* Nature **170**, 319—320, 1952, Nr. 4321. (23. Aug.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Der Radiostern 05·01 kommt im Juni bis auf 4.5 Sonnenradien an die Sonne heran. Beobachtungen auf 38 und 81,5 MHz mit Hilfe von Radio-Interferometern zeigen eine erhebliche Intensitätsabnahme beim Passieren der Sonnennähe, die im Bereich von 10 Sonnenradien wirksam wird. Eine Erhöhung der Strahlung vorher oder nachher wurde nicht beobachtet. Die Beobachtungen bedeuten entweder eine echte Intensitätsverringerung oder eine Vergrößerung des scheinbaren Durchmessers (durch turbulente Brechung in der äußeren Corona). Rawer.

**F. G. Smith.** *The determination of the position of a radio star.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **112**, 497—513, 1952, Nr. 5. (Cambridge, Cavendish Lab.) Ein Verfahren wird beschrieben, um mit Hilfe einer Antennenanlage nach Art des MICHELSON-Interferometers (zwei getrennte Antennenteile mit größerem Abstand) die sphärischen Koordinaten einer diskreten Strahlungsquelle der kosmischen Hochfrequenzstrahlung zu ermitteln. Die Genauigkeit des Verfahrens wird mit der verglichen, die das Antenneninterferometer nach LLOYD, das auf der Registrierung von Interferenzerscheinungen von einem erhöhten Punkt über der Meeresoberfläche beim Auf- oder Untergang des Strahlers beruht, zu erreichen gestattet. Die gemessene Position weicht von der wahren infolge von atmosphärischen Refraktionseffekten ab; die Größe dieser Effekte wird für verschiedene Wellenlängen abgeschätzt. Die Ergebnisse können durch benachbarte Radioquellen verfälscht werden. Miczaika.

**F. D. Kahn.** *On some possible mechanisms of radio stars. I. The Crab nebula.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **112**, 514—517, 1952, Nr. 5. (Manchester, Univ., Dep. Math.) In der Arbeit wird die Hypothese, daß die Radiostrahlung des Crabnebels auf frei-freie Elektronenübergänge im Feld von Ionen zurückzuführen sei, quantitativ überprüft. Es zeigt sich, daß dann die Gesamtstrahlung des Nebels unwahrscheinlich groß sein müßte, so daß die Hypothese nicht als zutreffend angesehen werden kann. Klauder.

**D. Labs.** *Die Temperaturschichtung der Sonnenatmosphäre im Strahlungsgleichgewicht unter Berücksichtigung der Fraunhoferlinien.* Z. Astrophys. **29**, 199 bis 252, 1951, Nr. 3. (16. Sept.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Nach einer klaren und ausgedehnten Zusammenstellung der bisherigen Beobachtungen [Mitte-Rand-Variation und spektrale Energieverteilung im kontinuierlichen Spektrum der Atmosphäre] und der theoretischen Untersuchungen umreißt Verf. die Ziele seiner Arbeit: 1. Allgemeine Untersuchungen zur Temperaturschichtung in Sternatmosphären, Einfluß der FRAUNHOFER-Linien auf das Gesamtstrahlungsgleichgewicht. Verf. zeigt: 1. FRAUNHOFER-Linien können nur auf jene Schichten

temperaturändernd wirken, in welchen sie entstehen. 2. Die Änderungen der Temperaturschichtung durch starke und schwache Linien neben einander überlagern sich nicht einfach; es besteht vielmehr eine Wechselwirkung in dem Sinne, daß die starken Linien den Einfluß der schwächeren in größeren Tiefen zum Teil aufheben. Die Grenztemperatur wird praktisch allein durch die starken Linien — auch wenn diese in der Minderzahl sind — bestimmt. 3. Kohärente und inkohärente Streuung haben keinen wesentlichen Einfluß auf die Temperaturschichtung einer Sternatmosphäre. Dagegen muß die wahre Absorption  $K_\nu$  in der Linie, auch wenn sie klein ist im Verhältnis zur Linienstreuung, berücksichtigt werden. 3. Ein Schichtmodell liefert nach der Integralgleichungsmethode eine Temperaturinversion an der Schichtgrenze  $\tau_0$  und einen steilen Temperaturabfall für  $\tau < \tau_0$ . — II. Die Temperaturverteilung der Sonnenatmosphäre im Strahlungsgleichgewicht unter Berücksichtigung der FRAUNHOFER-Linien. Versuch, die Temperaturschichtung der Sonnenatmosphäre nach einem von A. UNSÖLD vorgeschlagenen Verfahren (Z. Astrophys. 24, 363, 1948) zu berechnen, ausgehend von einem Modell mit „grauem“ Temperaturverlauf. Die FRAUNHOFER-Linien werden nach Anregungs- und Ionisationspotentialen sowie nach Intensitäten geordnet und zu „Linientypen“ zusammengefaßt. Für jeden Typ wird der Absorptionskoeffizient (Wellenlängenabhängigkeit mit DOPPLEREffekt und Dämpfung; Tiefenabhängigkeit nach SAHA und BOLTZMANN) berechnet. Das ganze Spektrum wird in 13 Frequenzbereiche eingeteilt, in welchen jeweils die Absorptionskoeffizienten aller Linien (Typen) zu je einer „fetten“ Linie zusammengesetzt werden. Die Wellenlängenabhängigkeit dieser fetten Linienabsorptionskoeffizienten wird schließlich durch eine Stufenfunktion approximiert. — Ergebnis: Trotz der vielen FRAUNHOFER-Linien weicht die Sonnenatmosphäre nur in den alleräußersten Schichten ( $\tau \lesssim 0,01$ ) von der „grauen“ Temperaturverteilung wesentlich ab. In dieser dünnen Deckschicht fällt die Temperatur sehr steil ab und erreicht an der Sonnenoberfläche den Wert  $T_0 \approx 4300^\circ \text{K}$ . — Am Schlusse bespricht Verf. die Veröffentlichung von J. C. PECKER (s. diese Ber. 30, 907, 1951), der auf die nämliche Grenztemperatur kommt.

Stöckl.

**G. Thlessen.** *Lichtelektrische Messungen des solaren Magnetfeldes.* Z. Astrophys 30, 185—199, 1952, Nr. 3. (5. März.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Wichtige Arbeit zur Aufklärung der Frage nach der Existenz eines allgemeinen solaren Magnetfeldes. Die Einleitung stellt die Ergebnisse der früheren Untersuchungen von 1947 an in Hamburg, in Cambridge (von KLÜBER) und auf dem Mount Wilson zusammen: Während der Beobachtungszeit war auf der Sonne kein positives Feld einer Stärke größer als 5 Gauß vorhanden; es war vielmehr ein sehr schwaches negatives Feld angedeutet. Das negative Zeichen bedeutet eine Feldrichtung, die bezüglich der Rotationsrichtung umgekehrt wie die Erdfeldrichtung zur Erdrotationsrichtung liegt (s. vorstehendes Ref.). — Die in Hamburg seit 1949 angewandte lichtelektrische Methode mißt nicht mehr direkt die Linienverschiebung, vielmehr wird durch einen Gitterspektrographen kombiniert mit einem PEROT-FABRY-Interferometer ein schmaler fester Spektralbereich  $b_\lambda$  ausgeblendet;  $b_\lambda$  liegt auf einem Ast des Linienflügels. Bei Vorhandensein eines longitudinalen Magnetfeldes besteht die im Bereich  $b_\lambda$  vorhandene Intensität aus teilweise rechtszirkularem und linkszirkularem Licht, wobei im allgemeinen die eine Komponente etwas stärker ist. Es ist also infolge der Verschiebung beider ZEEMAN-Komponenten gegeneinander eine schwache zirkuläre Polarisierung in dem ausgeblendeten Bereich des Linienflügels vorhanden. Durch Drehung einer  $\lambda/4$  Platte vor einem festen Polaroid wird die eine oder andere Komponente ausgelöscht: man beobachtet eine Intensitätsschwankung; der Intensitätsunterschied zwischen beiden Stellungen ist die Polarisierung



im Flügel der nicht zerlegten Gesamtlinie. Diese Polarisierung wird gemessen; sie ist ein Maß für die Verschiebung der beiden ZEE-MAN-Komponenten gegeneinander und damit der Magnetfeldstärke. Die Messung der kleinen Intensitätsschwankung erfolgt lichtelektrisch mit Hilfe eines Photoelektronenvervielfachers 1 P 21. — Zusammenfassung: Polfeldstärke in Gauß: 1949 =  $-1,5 \pm 0,75$ ; 1951 =  $-2,4 \pm 0,5$ . Seit 1947 scheint ein schwach negatives Sonnenfeld der Polfeldstärke von etwa 2 Gauß vorhanden zu sein. Dies ergeben sowohl die visuellen als auch die photoelektrischen Beobachtungen. Die aus dem gleichen Zeitraum vorliegenden Messungen des Mount Wilson stimmen innerhalb der Beobachtungsfehler mit denen des Verf. überein. Stöckl.

**H. von Klüber.** *Remarks on Hale's determination of the general magnetic field of the sun.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **112**, 540—545, 1952, Nr. 5. (Cambridge, Obs.) Die Ursache der widerspruchsvollen Ergebnisse über das allgemeine Magnetfeld der Sonne von HALE und späteren Beobachtern ist bisher nicht aufgeklärt worden. Verf. versucht zu klären, ob ungenügende Kenntnis der ZEE-MAN-Aufspaltungsbilder der bei der Messung benutzten Linien und der Intensität der Komponenten einen systematischen Einfluß auf das Ergebnis haben konnte; das Resultat ist jedoch negativ. Miczaika.

**David M. Gates, Robert F. Calfee and Byron E. Cohn.** *Spectral solar energy in the near infrared.* Phys. Rev. (2) **88**, 157, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Denver, Univ.) Kiepenheuer.

**M. G. Adam.** *Interferometric measurements of wave-lengths. I. Development of the method of circular channels and its application at 5080 Å and 6020 Å.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **112**, 546—569, 1952, Nr. 5. (Oxford, Univ. Obs.) Die vor einiger Zeit von TREANOR (Month. Not. Roy. Astron. Soc. **109**, 389, 1949) beschriebene interferometrische Anordnung zur genauen Messung von Wellenlängen von Absorptionslinien des Sonnenspektrums wurde weiter entwickelt und benutzt, um absolute Wellenlängen im Spektrum von Sonne und Laboratoriumslichtquellen zu messen. Bei dieser Anordnung befindet sich das Interferometer hinter der Fokalebene des Spektroskops; sie ermöglicht den unmittelbaren Vergleich primärer Standardlinien mit irgendeinem Teil des Spektrums, wobei das Licht von Sonne und Standardquelle gleichzeitig durch denselben optischen Weg läuft. Verf. beschreibt eingehend das von ihm benutzte Meß- und Reduktionsverfahren. Wellenlängen wurden zunächst für eine Reihe von Fe- und Mn-Linien der Sonne und eines Vakuumbogens in der Umgebung von  $\lambda$  5080 und  $\lambda$  6020 gemessen. Die „Rotverschiebung“ der solaren Linien beträgt im Bereich der kürzeren Wellenlängen  $0,0093 \text{ Å}$  und der längeren  $0,0065 \text{ Å}$ . Dieses Ergebnis kann nicht erklärt werden durch die kombinierte Wirkung von relativistischen Gravitationseffekten und Störungen der Energieniveaus der Atome durch Stöße. Miczaika.

**H. V. Neher.** *Correlation of cosmic-ray intensities at high altitudes with neutron intensities.* [S. 1364.]

**R. Eyfrig.** *Beiträge zur Höhengschwankung der F2-Schicht der Ionosphäre.* [S. 1497.]

*Mean areas and heliographic latitudes of sunspots in the year 1947.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **112**, 570—573, 1952, Nr. 5. (Herstmonceux Castle, Roy. Greenwich Obs.) Fortsetzung der zuletzt in diesen Ber. **31**, 674, 1952 gegebenen statistischen Übersicht über die von Flecken und Fackeln bedeckte Fläche der Sonnenscheibe sowie die mittlere heliographische Breite der Flecken und Fackeln im Verlauf des Jahres 1947. Miczaika.

**Jaakko Tuominen.** *On the dependence of the systematic drift of sunspots in heliographic latitude on phase in the 22-year cycle of the sun.* Z. Astrophys. **30**, 261—274, 1952, Nr. 4. (1. Mai.) (Helsinki, Finnland, Univ.) Fortsetzung der in diesen Ber. **23**, 1676, 1942 referierten Untersuchung. Grundlage: Greenwich-Beobachtungen von 1874 bis 1936, also ein Jahr mehr als in der früheren Arbeit. Berücksichtigt wurden nur die langlebigen Flecken, d. h. diejenigen, welche mindestens in zwei aufeinanderfolgenden Umdrehungen der Sonne beobachtet werden konnten. — Ziel: Untersuchung, ob sich die Geschwindigkeit der systematischen Strombewegung der Flecken in heliographischer Breite mit der Phase der 22jährigen Sonnenperiode ändert. — Statistische Betrachtungsmethoden. — Schlußfolgerungen: In der Nähe des Äquators ist auf beiden Seiten desselben eine konstante Strombewegung der Flecken gegen den Äquator hin, welche sich bis zu  $7^\circ$  erstreckt; sie hat in ungefähr  $3^\circ$  bis  $4^\circ$  Breite einen Höchstwert der Geschwindigkeit. Nach dem ersten Maximum folgt noch ein zweites. Ungefähr bei  $20^\circ$  ist die Geschwindigkeit beständig Null. Zwischen  $7^\circ$  und  $20^\circ$  scheint die Geschwindigkeit veränderlich zu sein und zwar möglicherweise mit einer Periode von 22 Jahren. Über  $20^\circ$  hinaus scheint die Geschwindigkeit allgemein von Null verschieden zu sein. Aus den graphischen Darstellungen kann man schließen, daß dort die Geschwindigkeit sich ändert und zwar möglicherweise mit einer Periode von 22 Jahren. — Zum Schlusse Bemerkungen gegen die Untersuchungen von P. A. SWEET (s. diese Ber. **30**, 1468, 1951) über die Bedeutung, welche die Rotation auf die Entwicklung der Sterne hat. Stöckl.

**W. Mattig.** *Die radiale Verteilung der magnetischen Feldstärke in normalen Sonnenflecken.* Z. Astrophys. **31**, 273—281, 1953, Nr. 4. (Jan.) (Potsdam, Astrophys. Obs.) Die Auswertung des in Potsdam vorliegenden Beobachtungsmaterials beweist, daß die von BROXON angegebene Formel für den radialen Feldstärkeverlauf in den Sonnenflecken den Beobachtungen nicht entspricht. Der Verf. gibt statt dessen eine neue, empirisch gewonnene Formel an. v. Klitzing.

**G. Thiessen.** *Die magnetische Feldstärke in Sonnenflecken.* Naturwiss. **40**, 218 bis 219, 1953, Nr. 7. (Apr.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Verf. weist darauf hin, daß die von MATTIG angegebenen Formeln über die Feldstärke und Flußverteilung in einem Sonnenfleck auf einer falschen Auswertung der Beobachtungen beruhen und die Formeln von BROXON und von CHAPMAN den Sachverhalt richtig wiedergeben. Ochsenfeld.

**G. Thiessen.** *Zur Theorie der Polarisation von  $H_\alpha$  und  $D_3$  in Protuberanzen.* Z. Astrophys. **30**, 8—16, 1951, Nr. 1. (31. Okt.) (Hamburg-Bergedorf.) Einleitung: Hinweis auf die Untersuchungen von I. YOT (s. diese Ber. **15**, 912, 1934), von ZANSTRA (s. diese Ber. **23**, 1950, 1942. — **24**, 92, 1943) und von HEISENBERG (s. diese Ber. **8**, 1293, 1927). — Verf. berechnet den Polarisationsgrad von Protuberanzen für  $H_\alpha$  und  $D_3$  (He I) in zwei verschiedenen Höhen (35000 und 70000 km) bei Vorhandensein eines schwachen Magnetfeldes unter der Voraussetzung, daß erstens die Protuberanz in optisch dünner Schicht strahlt, zweitens das gesamte Licht Resonanzfluoreszenzlicht ist, drittens das Magnetfeld in der Meridianebene der Protuberanz liegt. Es ergeben sich Polarisationsgrade von wenigen Prozent. Eingehende Diskussion. Stöckl.

**A. Behr und H. Siedentopf.** *Zur Statistik von Sonneneruptionen.* Z. Astrophys. **30**, 177—184, 1952, Nr. 3. (5. März.) (Freiburg i. Br., Fraunhofer Inst. Schauinsland; Tübingen, Univ.) Hinweis auf die statistischen Untersuchungen an Sonneneruptionen von WALDMEIER (s. diese Ber. **20**, 1358, 1939). Während der Sonnenrotationen 1392 bis 1608 (während der Jahre 1935 bis 1950) wurden etwa 8800

Eruptionen beobachtet (20% von der Intensität 2 oder höher). — In den Zeiten eines Fleckenmaximums können mehr als 300 Eruptionen pro Rotation auftreten, d. h. mehr als 0,5 Eruption pro Stunde. — Im Mittel wird ein Drittel der auftretenden Eruptionen durch die Überwachung erfaßt. — Diskussion einer etwaigen Korrelation zwischen der reduzierten Eruptionszahl  $N_E$  pro Rotation und der über eine Rotation gemittelten Fleckenrelativzahl  $R$ . — Eine Ost-West-Asymmetrie, wie sie bei den Sonnenflecken bekannt ist, findet sich bei den Eruptionen ebenfalls angedeutet. — Beträchtliche zeitliche Schwankungen zeigten sich in der Verteilung der Eruptionen über die N- bzw. S-Halbkugel; dieselben liegen weit oberhalb der statistischen Schwankungen und müssen deshalb als reell angesehen werden. — Betrachtungen über den Sichtbarkeitseffekt als Funktion des Abstandes vom Zentralmeridian. — Im gegenwärtigen Zyklus (September 1951) war das Verhältnis zwischen Eruptionszahlen und Relativzahlen um rund 25% niedriger als im vorigen Zyklus. Stöckl.

**M. Waldmeyer.** *Synthese der Sonnenkorona.* Z. Astrophys. **31**, 304–315, 1953, Nr. 4. (Jan.) (Zürich, Eidgen. Sternw.) Es wird versucht, die Intensität der koronalen Emissionslinien  $\lambda$  5303 und  $\lambda$  6374 längs des Sonnenrandes zu berechnen, wobei von den Messungen der Intensität des kontinuierlichen Lichtes der Korona während der totalen Sonnenfinsternis vom 9. Juli 1945 und den gleichzeitig am Koronographen in Arosa beobachteten Linienemissionen ausgegangen wird. Die Rechnungen zeigen, daß die Elektronenverteilung in der Korona oft stark von einer kugelsymmetrischen Verteilung abweicht und erheblichen örtlichen Schwankungen unterliegt. Miczaika.

**Winfried Petri.** *Monochromatische Fluktuationen der inneren Sonnenkorona.* Z. Astrophys. **31**, 195–206, 1952, Nr. 3. (16. Nov.) (Schliersee, Obb.) Die Arbeit erstrebt qualitative statistische Aussagen über die Turbulenz der inneren Korona ohne Hinblick auf Korrelationen mit anderen solaren Phänomenen. Der Untersuchung liegen Intensitätsschätzungen der grünen bzw. roten Emissionslinie  $\lambda$  5303 Å Fe XIV bzw.  $\lambda$  6374 Å Fe X zugrunde, deren Intensitätsverhältnis ein scharfes Kriterium für Temperaturschwankungen bedeutet. Qualitativ erweisen sich die Temperaturschwankungen der inneren Korona als alltägliche Erscheinung. Die stärksten kurzzeitigen monochromatischen Intensitäts-Fluktuationen treten nicht in der äquatoralen Hauptaktivitätszone auf, sondern in um 15–20° höheren Breiten. Andeutungsweise weisen die bichromatischen Messungen auf feinere systematische Unterschiede in der Breitenabhängigkeit von Dichte und Temperatur hin. Die monochromatischen Fluktuationen (der Fe XIV-Emissionsgebiete) nehmen in der Korona von innen nach außen zu. Die mittlere Länge der Störgebiete beträgt ungefähr 24 000 km. Eberlein.

**Harl K. Sen.** *Solar „enhanced radiation“ and plasma oscillations.* Phys. Rev. (2) **88**, 816–822, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Dispersionstheorie eines oszillierenden Plasmas im Magnetfeld wird gegeben. Die Schwingungen werden instabil in Frequenzbereichen, die ein Vielfaches der Gyrofrequenz betragen. Die quantitative Anwendung auf Koronagase im Magnetfeld von Sonnenflecken ergibt Effekte, wie sie zur Deutung der Intensitätsschwankungen der Sonnenstrahlung im Bereiche der  $dm$ -Wellen erforderlich sind.

Kiepenheuer.

**N. F. Astbury.** *Micromagnetic variations during the solar eclipse of February 1952* [S. 1493.]

**H. K. Paetzold.** *Die optischen Erscheinungen bei einer Mondfinsternis.* Z. Astrophys. **30**, 282–292, 1952, Nr. 4. (1. Mai.) (Forschungsst. Phys. Stratosph.



Weißénau, Max-Planck-Ges.) Verf. setzt seine früheren Untersuchungen (s. diese Ber. **30**, 420, 1501, 1951. — **31**, 869, 1952) über die Lichterscheinungen des verfinsterten Mondes fort, namentlich diejenigen, welche durch die Ozonschicht der irdischen Atmosphäre bedingt sind (grüne Zone). — Entwicklung der Theorie 1. der Färbung, 2. der visuellen Helligkeit, 3. der Ausbildung und der Lage der visuellen Schattengrenze, 4. der Variation der Schattenvergrößerung. — Die Erscheinungen lassen sich widerspruchsfrei aus dem Zusammenwirken von reiner Atmosphäre, Ozonschicht, Dunstschicht der Troposphäre erklären. — Die beobachteten Variationen der Schattenvergrößerung sind mit einer reinen Atmosphäre und Ozon allein nicht zu deuten, sondern machen die Existenz einer weiteren schwach absorbierenden Schicht von wechselnder Stärke in etwa 100 bis 200 km wahrscheinlich (Meteorstaub?). — Stöckl.

H. Diereks und K. Hunger. *Über die Bestimmung von Sterndurchmessern aus den Beugungserscheinungen bei Sternbedeckungen*. Z. Astrophys. **31**, 182–193, 1952. Nr. 2. (Kiel, Neue Univ.) Einleitung: Hinweis auf die theoretischen und experimentellen Untersuchungen von J. D. WILLIAMS (s. diese Ber. **21**, 124, 1940) und von A. E. WHITFORD (s. diese Ber. **20**, 2174, 1939), den Durchmesser eines Sterns aus der Verzerrung der FRESNELSchen Beugungsfigur zu berechnen. — Verff. entwerfen die Theorie der Beugung, welche das Licht eines Fixsterns am Mondrande bei monochromatischer und nichtmonochromatischer Strahlung erfährt und diskutieren den Einfluß des Mondprofils, d. h. etwaiger Unebenheiten des Mondrandes. — (Siehe EVANS, diese Ber. **30**, 1823, 1951.) Stöckl.

## 11. Geophysik

P. Tardi. *Mesure de la terre*. L'Astronomie **65**, 429–432, 1951, Nov. Schön.

D. J. Halliday. *Geodetic measurements by radar*. Nature **164**, 1005–1006, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (Wokingham, Berks.) H. Ebert.

Harold C. Urey. *Comments on planetary convection as applied to the earth*. Phil. Mag. (7) **44**, 227–230, 1953, Nr. 349. (Febr.) (Chicago, Univ.) Will man in der Entwicklung der Erdoberfläche nach Kugelfunktionen (PREY 1922 fand 1. Ordnung 1,055 km, 2. Ordnung 0,822 km, 3. Ordnung 0,931 km, 4. Ordnung 0,850 km, 5. Ordnung 0,751 km) das Auftreten des Gliedes 1. Ordnung nicht (wie VENING MEINESZ 1951) durch die Abtrennung des Mondes von der Erde, sondern durch Konvektion im Erdinnern entlang einem Durchmesser mit Gegenstrom entlang der Oberfläche erklären, dann ist man (CHANDRASEKHAR 1952) gezwungen, den Erdkern als flüssig und seinen Radius nicht größer als 18% des Erdradius anzunehmen. Daraus würde folgen, daß die Erde sich ursprünglich in hochviskosem Zustand befand, und daß der Erdkern zu seiner Abscheidung sehr viel mehr als etwa nur 10% des gesamten Erdalters benötigte. Die Hauptschwierigkeit besteht dabei in dem Problem, wie die Kernbildungsenergie von etwa  $1,67 \cdot 10^{38}$  erg abgeführt oder gespeichert wurde, da bei Annahme eines konstant gebliebenen Temperaturgradienten an der Erdoberfläche nur ein Siebentel dieser Energie abgeführt worden wäre (zur Zeit  $50 \text{ erg cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ ). Wäre die Kernbildungsenergie gespeichert worden, dann müßte die Erdtemperatur früher wesentlich niedriger gewesen sein als heute. Andererseits beträgt die Bildungsenergie der Erde als einer homogenen Kugel allein schon etwa  $2,23 \cdot 10^{39}$  erg, wozu noch etwa 3,5% davon in den letzten  $3 \cdot 10^9$  Jahren aus radioaktiver Energie nachgeliefert wurde. Vermutlich ist der Temperaturgradient an der

Erdoberfläche von der Dicke der Kruste abhängig und war früher bei geringerer Krustendicke entsprechend größer.  
O. Steiner.

**R. I. B. Cooper.** *The distribution of radioactivity.* Nature **169**, 350—352, 1952, Nr. 4296. (1. März.) Bericht über eine geophysikalische Diskussion über Fortschritte unserer Kenntnis von der Verteilung der Radioaktivität in Erd- und Meteorgesteinen. Gesichtspunkte einzelner Vorträge: Die Information über die Verteilung von Uran und Thorium überschreitet jetzt die von irgendeinem anderen seltenen Metall. Die neuere Deutung der Radioaktivität ist für die Interpretation von Messungen des Wärmestromes durch die Erdkruste von besonderer Wichtigkeit. Die Konzentrationen von Uran und Thorium in Pechblende sind am größten in Belgisch Kongo; sie wachsen mit der Acidität der Elterngesteine; Tabelle hierzu. Diese Resultate können nicht auf die Erde als Ganzes übertragen werden. Verhältnis Thorium zu Uran variiert zwischen 4:1 und 10:1. Gesamtgehalt der Erde an Aktivität im allgemeinen unterschätzt. Hohe Konzentration, wo Erosion nicht weit fortgeschritten. Einige andere (nicht saure) Eruptivgesteine, die eine den sauren gleiche Radioaktivität tragen, sind die anomalen Carbonatite von Norwegen, Uganda und Nyasaland. Bildung auch hier vielleicht über saures Gestein. Ein sehr eingehendes Bild der regionalen Verteilung der Radioaktivität in verschiedenen geologischen Altern kann aus den verschiedenen durchforschten Schichten der Sedimentgesteine gewonnen werden. Uran und Gold sind wohl beide durch hydrothermische Strömungen eingelagert worden. Messungen über verschiedene Strahlungen (Alpha, Beta, Gamma) geben etwas verschiedene Uran-Äquivalente. Die in den USA, der UdSSR und Afrika entdeckten wichtigen Phosphaterze, die bis zu 100 g  $U_3O_8$  pro Tonne enthalten, stellen mit ihren insgesamt etwa 10 Millionen Tonnen Uran eine Energiereserve dar, die größer ist als die aller Öl- und Kohlenvorräte der Welt. Wahrscheinlich in näherer Zukunft ökonomisch nutzbar. Ein Resultat von allgemeinem Interesse stellt die offensichtliche Tendenz für hohe Konzentrationen an Radioaktivität dar, in allen geologischen Formationen in irgendeiner besonderen Fläche zu bestehen. Andererseits lassen sich für die Verteilung wenig Regeln angeben. Die Aktivität der Meteorgesteine ist gering; man erhält daraus ein Alter für die Meteorite, das doppelt so hoch ist wie das der Erde. Tabellenmaterial über die Aktivität von Meteoriten. Diskussion der Methoden, die Aktivität von Meteoriten und Proben der Erdkruste zu messen. Die allgemeine Homogenität des Wärmeflusses durch die Erde legt nahe, daß ein großer Teil der Wärme aus Regionen unterhalb der Erdkruste kommt. Wahrscheinlich der Gehalt an Aktivität in irgendeiner vertikalen Einheitssäule der Erde konstant und gleich dem Wert bei Gesteinsmeteoriten. Unter den Kontinenten hat ein Mechanismus eine Aufwärtswanderung von Uran und Thorium bewirkt, die höhere Konzentrationen in den Oberflächengesteinen erbrachte. Die Aktivitätskonzentration in Sedimenten, Meerwasser und Grundschlamm des Meeres ist so gering, daß die seit Formierung der Kontinente durch Erosion abgetragenen Mengen ausreichen, um diese Aktivität zu geben. Diskussion hauptsächlich über die Genauigkeit der einzelnen Messungen.  
Daniel.

**J. H. J. Poole and C. M. E. Matthews.** *Use of nuclear plates for the determination of the uranium and thorium contents of radioactive ores.* Nature **169**, 408—409, 1952, Nr. 4297. (8. März.) (Dublin, Trinity Coll.) Radioaktive Uran- und Thoriumeinschlüsse in Erzen werden nachgewiesen, indem eine Schicht pulverisiertes Erz auf Kernphotoplaten aufgebracht und die Zahl der Spuren der Platte nach einer bestimmten Kontaktzeit festgestellt wird. Für den Nachweis von Thoriumoxyd im radioaktiven Gleichgewicht genügt bereits eine Kontaktzeit von 8 min. Die Genauigkeit der Methode ist wegen der unsicheren Absorptionsverhältnisse in der

**Erzschicht etwa 15%.** Um das Thorium-Uran-Verhältnis zu bestimmen, wird die Zahl der Spuren gezählt, deren Reichweite zwischen der von Radium C' und Thorium A liegt. Werden nur die parallel zur Plattenebene verlaufenden Spuren ausgewertet, so vermeidet man Fehler, die durch Schrumpfung der Emulsion entstehen und findet für das Thorium-Uran-Verhältnis  $3,6/(n_1/n_2 - 2,15)$  wo  $n_1$  = Zahl der Spuren mit einer horizontalen Länge größer als die Maximalreichweite von Radium C',  $n_2$  = Zahl der Spuren mit einer horizontalen Länge zwischen der Maximalreichweite von Radium C' und Thorium A. Thurn.

**Station Saharienne de Béni-Abbès. Territoires du Sud-Sud Oranais.** J. Rech. Centre Nat. Ric. Scient. 4, S. 88—93, 1951, Nr. 17. (Dez.) Schön.

**Asger Lundbak.** *Calculation of magnetic declination and horizontal intensity on the basis of the vertical intensity.* Geofis. pura e appl. 20, 31—45, 1951, Juli/Dez. (Copenhagen, Denmark, Meteorol. Inst.) Verf. diskutiert sowohl theoretisch als auch an praktischen Beispielen eine Methode, nach der aus der Verteilung der erdmagnetischen Vertikalkomponente die Abweichungen der Deklination und der Horizontalintensität von konstanten Werten in beliebigen, allerdings nicht innerhalb der Randzonen gelegenen Punkten des Gebietes, dessen Z-Werte bekannt sind, bei gewissen Bedingungen ermittelt werden können. Genauigkeit und Anwendungsmöglichkeiten des Verfahrens werden besprochen.

W. Schumann.

**V. C. A. Ferraro and H. W. Unthank.** *Sudden commencements and sudden impulses in geomagnetism: Their diurnal variation in amplitude.* Geofis. pura e appl. 20, 27—30, 1951, Juli/Dez. (Exeter, Engl., Univ. Coll.) Die tägliche Variation der Amplituden der Horizontalintensität an den Observatorien Cheltenham, Tucson, San Juan, Honolulu, Huancayo und Watheroo wird im Anschluß an eine Bearbeitung der Häufigkeit von spontanen Impulsen (s. diese Ber. 31, 497, 1952) für den Zeitraum 1926—46 untersucht. Die Vorgänge zeigen bei dem Observatorium Huancayo ein unterschiedliches Verhalten gegenüber den Erscheinungen an den anderen fünf Stationen. Bemerkenswerte Eigentümlichkeiten werden diskutiert.

W. Schumann.

**Marlo Bossolasco.** *Sur les perturbations magnétiques à Mogadiscio.* Geofis. pura e appl. 20, 46—49, 1951, Juli/Dez. Der Vergleich der erdmagnetischen Kennziffern (K-Indizes), die aus Registrierungen der magnetischen Elemente an der in Italienisch-Somaliland gelegenen, äquatornahen Station Mogadiscio während des zweiten Internationalen Polarjahres 1932/33 gewonnen wurden, mit den entsprechenden planetarischen Charakterzahlen ( $K_p$ -Indizes) ermöglicht einige Aussagen über das Wesen der erdmagnetischen Aktivität im äquatorialen Gebiet. Während die Störungen der Deklination und der Horizontalintensität regulär sind, ist der Störungsverlauf der Vertikalintensität schwach anomal.

W. Schumann.

**N. F. Astbury.** *Micromagnetic variations during the solar eclipse of February 1952.* Nature 170, 68—69, 1952, Nr. 4315. (12. Juli.) (Khartoum, Univ. Coll.) Die erdmagnetische Unruhe (0,005 bis 200 Hz) wurde durch die in einer großen Spule (2 m Dmr., 540 Windungen) induzierte EMK gemessen, die mittels eines integrierenden Gleichstromverstärkers registriert wurde. Bei der totalen Sonnenfinsternis war die Amplitude der Unruhe für etwa 1 h nur halb so groß als normal.

Rawer.

**W. Petrie.** *Forbidden line of N II in the aurora.* Phys. Rev. (2) 87, 1002, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Saskatoon, Saskatchewan, Can., Univ.) Die spektrale Unter-



suchung des Nordlichts mit hoher Dispersion hat ergeben, daß bei den neutralen Atomen O I und N I die verbotenen Linien intensiver emittiert werden als die erlaubten, während bei den Ionen O II und N II die erlaubten Linien erscheinen, dagegen die verbotenen Linien sehr schwach oder abwesend sind. In den Spektralbereichen dieser verbotenen Linien wurden besonders starke Spektrogramme aufgenommen, auf denen sich nur eine scharfe Linie als verbotene Ionenlinie deuten läßt: bei 5755 Å als Übergang  $^1D-^4S$  des N II. Das Ausgangsniveau dieser Emission wird nach Auffassung des Verf. in einem Akt als Ergebnis gleichzeitiger Ionisation und Anregung von einem Zustand des N I angeregt, und zwar wahrscheinlich von dem langlebigen  $^2D$ -Niveau. Weitere verbotene N-II- oder O-II-Linien werden nicht beobachtet. Verf. erklärt das intensive Auftreten der verbotenen Linien der neutralen Atome damit, daß deren Ausgangszustand durch verschiedene Prozesse angeregt werden kann. Stille.

**Romuald Anthony.** *Observation of non-Rayleigh scattering in the very near infrared spectrum of the day sky.* Phys. Rev. (2) **88**, 157, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.) Kiepenheuer.

**Joseph Kaplan and Marx Brook.** *Recombination processes in oxygen.* Phys. Rev. (2) **88**, 157, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Verff. weisen darauf hin, daß DUFAY die von KRASSOVSKY im Nachthimmelleuchten beobachteten Emissionen bei 9976 Å als O-2-Bande des verbotenen atmosphärischen Bandensystems des  $O_2$  zu deuten versucht, und erblickt hierin eine Bestätigung seiner eigenen Beobachtung, daß im Sauerstoffnachleuchten nur das nullte Schwingungsniveau des oberen Zustandes der atmosphärischen Sauerstoffbanden emittiert. Verff. diskutieren diese und andere experimentelle Beobachtungen, sowie einen von BATES vorgeschlagenen Prozeß und kommen zu dem Ergebnis, daß die primäre Rekombination im Dreierstoß direkt zur Anregung des beobachteten nullten Schwingungsniveaus führt. Verff. stellen experimentelle Untersuchungen hierzu in Aussicht. Stille.

**D. C. Choudhury.** *Production of the E-layer in the oxygen dissociation region in the upper atmosphere.* Phys. Rev. 2 **88**, 405–408, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Calcutta, Ind., Univ., Inst. Radio-Phys. Electron.) Aus den von MOSES und WU (Phys. Rev. **83**, 109, 1951) für die  $O_2$ -Dissoziation in der Atmosphäre berechneten Werten kann der Wirkungsquerschnitt für die Ionisierung der E-Schicht zu etwa  $10^{-22} \text{ m}^2$  errechnet werden. Die von NICOLET vertretene Hypothese der Præionisation (um 1000 Å), wie auch die von HOYLE und BATES vorgeschlagene Ionisierung durch extrem weiche Röntgenstrahlen, lassen sich mit geringen Abänderungen mit dem errechneten Querschnitt in Einklang bringen. Die Berechnungen von MOSES und WU setzen, im Gegensatz zu PENNDORF, eine Molekularrekombination im Zweierstoß voraus. Rawer.

**D. R. Bates.** *The temperature of the upper atmosphere.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 805 bis 821, 1951, Nr. 9 (Nr. 381B). (1. Sept.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Der Verf. stellt unter der Annahme, daß die Ionosphäre tatsächlich sehr warm ist, eine Wärmebilanz der F-Schicht auf. Er vergleicht die Erwärmung durch solare UV-Strahlung mit der Abkühlung durch Strahlung und Konvektion und kommt zu dem überraschenden Schluß, daß die bisher angenommene Einstrahlung nicht ausreicht, die Verluste zu decken. Er geht aus von einem Ionosphärenmodell, bei dem in 100 km die Temperatur  $300^\circ \text{K}$  beträgt und bis zu einer bestimmten Höhe linear ansteigt. Der Energiezuwachs durch Photoionisation der atmosphärischen Gase wird im Sonnenfleckenninimum zu  $10^{10} \text{ eV/cm}^2/\text{sec}$ , im Maximum zu  $3 \cdot 10^{10} \text{ eV/cm}^2/\text{sec}$  berechnet. Bei den Strahlungsverlusten ist offenbar am wich-

tigsten der Übergang  $O, {}^3P_1 - {}^3P_2$ , der im fernen Infrarot liegt. Der Verlust wird zu  $10^9 - 10^{11} \text{ eV cm}^2 \text{ sec}$  je nach dem angenommenen Modell berechnet. Die Ausstrahlung von Molekülen ( $N_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $NO$ ) kann demgegenüber vernachlässigt werden. Die Verluste durch Wärmeleitung sind bei plausiblen Annahmen über die Wärmeleitfähigkeit der Gase in der Ionosphäre noch größer als die Strahlungsverluste. Es ergibt sich somit für nahezu alle Modelle, besonders aber für die mit hoher Temperatur, ein erhebliches Defizit. In extremen Fällen ist der Verlust 60mal so groß wie die Einstrahlung. Zur Lösung dieses Widerspruchs wird untersucht, inwieweit nichtionisierende Strahlung eine Rolle spielt. Die Absorption des Stickstoffs liefert keinen Beitrag,  $NO$  nur, wenn es wesentlich häufiger ist, als man z. Z. annimmt. Der Einfluß von Meteormaterie ist oberhalb 150 km ebenfalls vernachlässigbar klein. Nicht ausgeschlossen ist dagegen, daß die interstellare Materie, die zur Sonne hinströmt und dabei in der hohen Atmosphäre abgefangen wird, wesentlich zu der hohen Temperatur beiträgt. Schließlich wird überlegt, ob nicht Ionisationsvorgänge in der hohen Atmosphäre auftreten, die deswegen nicht zu beobachtbaren Ionenkonzentrationen führen, weil die Ionen außerordentlich schnell wieder durch Rekombination verschwinden, während die Heizwirkung natürlich zum Tragen kommt. Diese Möglichkeit bezeichnet der Verf. als spekulativ, aber nicht unvereinbar mit den Ergebnissen der Radiobeobachtungen. Dieminger.

**J. M. Kelso.** *The effect of the Lorentz polarization term on the vertical incidence absorption in a deviating ionosphere layer.* Proc. Inst. Radio Eng. **39**, 412—419, 1951, Nr. 4. (Apr.) (State College, Penn., State Coll.) Der Verf. versucht, die alte Streitfrage, ob in der Dispersionstheorie der Ionosphäre die Polarisation zu berücksichtigen ist (LORENTZ) oder nicht (SELLMEYER), von einer neuen Seite her aufzurollen. Er berechnet dazu für ein vorgegebenes Modell der Ionosphäre die Absorption in einer nicht brechenden Schicht ( $n^2 = 1$ ) und die Absorption und Reflexionshöhe in einer brechenden Schicht ( $n^2 \rightarrow 0$ ) als Funktion des Verhältnisses Sendefrequenz  $f$  zur Grenzfrequenz  $f_g$  nach der LORENTZ-Theorie und vergleicht das Ergebnis mit den Resultaten, die HACKE nach der SELLMAYER-Theorie erhalten hat. Er bekommt für die Größe  $\ln \rho / \nu_m$  ( $\rho$  Reflexionskoeffizient,  $\nu_m$  Stoßzahl im Schichtmaximum) für das Verhältnis  $f/f_g$  von 0,95 einen Wert, der 4% größer ist als nach SELLMAYER. Der Verf. glaubt, daß die Differenz groß genug ist, um bei einer unabhängigen Bestimmung von  $\nu_m$  eine Entscheidung zu fällen. (Anm. d. Ref.: Bei der bekannten Schwierigkeit von Absorptionsmessungen in der Ionosphäre muß das bezweifelt werden.) Dieminger.

**B. Beckmann.** *Ionosphärenwetter und Funkwetter.* ETZ (A) **74**, 125—129, 1953, Nr. 5. (1. März.) (Darmstadt, Fernmeldetechn. Zentralamt.) Der Verf. berichtet über den unterschiedlichen Einfluß des Ionosphärenzustandes auf verschiedene Überseefunklinien und schlägt ein objektives Maß für die Güte der Übertragungsbedingungen vor. Er definiert zunächst das „Ionosphärenwetter“ als die dauernden Veränderungen des Ionisationszustandes und das „Funkwetter“ als die Auswirkung des Ionosphärenwetters auf die Funkausbreitung über die ganze Erde. Charakteristisch für das Funkwetter auf einer bestimmten Funklinie ist die Breite des übertragenen Frequenzbandes und die Feldstärke auf den einzelnen Frequenzen. Ein breites Band bedeutet im allgemeinen „gutes Funkwetter“, ein schmales „schlechtes Funkwetter“. Als Maßzahl für das Funkwetter für einen bestimmten Zeitabschnitt wird das Produkt aus übertragener Bandbreite und mittlerer Feldstärke innerhalb dieses Bandes vorgeschlagen, beide Werte gemittelt über den betrachteten Zeitabschnitt. Stellt man die Bandkennziffern für jeden Tag auf einer azimutalen Karte als Vektoren in Richtung der einzelnen Funklinien dar und verbindet die Spitzen der Vektoren durch Gerade, so gibt die umschriebene

Figur ein anschauliches Bild von den Funkausbreitungsbedingungen nach den verschiedenen Richtungen. Zur Darstellung der Änderungen von Tag zu Tag ist es zweckmäßig, statt der Absolutwerte die relativen Abweichungen gegenüber dem Mittelwert eines längeren Zeitraumes (z. B. der vorhergehenden 27 Tage) als relative Bandkennziffern aufzutragen. Ein Beispiel zeigt, wie unterschiedlich sich Störungen auf den einzelnen Funklinien auswirken können. Dieminger.

**I. J. Shaw.** *Some further investigations of ionospheric cross-modulation.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 1—20, 1951, Nr. 1 (Nr. 373B). (1. Jan.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Der Verf. berichtet über weitere Untersuchungen der Kreuzmodulation in der Ionosphäre (Luxemburg-Effekt). Die experimentelle Grundlage ist die Messung der Amplitude und Phase der von einem „Störsender“ auf den „Nutzsender“ übertragenen Modulation in Abhängigkeit von der Modulationsfrequenz des Störsenders. Dazu wurde das von RATCLIFFE und SHAW 1948 angegebene Verfahren so verbessert, daß es möglich ist, eine vollständige Meßreihe mit objektiver Aufzeichnung des Resultates in 30 sec zu erhalten. Durch die Verkürzung der Meßzeit werden die Schwankungen des Ionosphärenzustandes weitgehend eliminiert. Die Empfindlichkeit der Apparatur ist so groß, daß noch 0,1% Kreuzmodulation gemessen werden kann. Als Sender wurden hauptsächlich die Stationen der BBC im Langwellen- und Mittelwellengebiet benutzt, empfangen wurde in Cambridge. Gleichzeitig mit der Kreuzmodulation wurde die Reflexionshöhe für die Welle der „Nutzstation“ gemessen. Daraus konnte die Stoßzahl der Elektronen für eine bestimmte Höhe abgeleitet werden. Der zuverlässigste Wert ist  $1,4 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$  für 92 km Höhe. In den meisten Nächten wurden beträchtliche Schwankungen der Stärke der Kreuzmodulation beobachtet. Versuche, diese Schwankungen mit Störungen der Ionosphäre verschiedener Art zu korrelieren, hatten kein eindeutiges Ergebnis. Im zweiten Teil der Arbeit wird eine Erweiterung der ursprünglichen BAILEYSchen Theorie der ionosphärischen Kreuzmodulation gegeben. Der entscheidende, von RATCLIFFE stammende Gedanke ist, daß für die Stärke der Kreuzmodulation offenbar der Energieverlust maßgebend ist, welchen die Welle des „Störsenders“ in der Ionosphäre erleidet. Diese Idee wird in der Rechnung konsequent durchgeführt und dabei der Einfluß des Erdmagnetfeldes auf die Wellenausbreitung berücksichtigt. Die so berechneten Werte stimmen abgesehen von zwei Ausnahmen ausgezeichnet mit den beobachteten überein. Eine von den Ausnahmen (Droitwich 200 kHz stört Decca 70 kHz) ist offenbar dadurch bedingt, daß die Welle der Nutzstation Decca tiefer reflektiert als die der Störstation Droitwich. Die zweite Ausnahme (Rugby 68 kHz stört Lisnagarvey 1050 kHz) ist ungeklärt. Auch die Beobachtung, daß in der Dämmerung die Kreuzmodulation abnimmt, obwohl gleichzeitig die Absorption größer wird, kann von der verbesserten Theorie erklärt werden. Die früher erwartete und von CUTOLO scheinbar beobachtete Verstärkung der Kreuzmodulation in der Nähe der Gyrofrequenz des Erdfeldes (1,32 MHz) konnte in sorgfältigen Experimenten nicht bestätigt werden. Dieser Effekt ist nach der neuen Theorie auch gar nicht zu erwarten. Ein linearer Zusammenhang zwischen der Leistung der Störstation und der Stärke der Kreuzmodulation wurde bis zur höchsten verfügbaren Leistung von 520 kW gefunden. Das bedeutet, daß selbst bei dieser Leistung die Geschwindigkeitszunahme der Elektronen unter 10 % der thermischen Geschwindigkeit bleibt. Für die Größe des Energieverlust-Faktors kann aus den Experimenten eine untere Grenze angegeben werden. Sie liegt zwischen 0,6 und  $1,2 \cdot 10^{-3}$ . Das paßt gut zu dem im Laboratorium von HUXLEY und ZAAZOU bestimmten Wert von  $1,3 \cdot 10^{-3}$ , der auch in der neuen Theorie durchweg angewendet wird. Dieminger.

**N. C. Gerson.** *Sporadic E movements.* Geofis. pura e appl. **18**, 162—169, 1950, (Carlo Somigliana zum 90. Geburtstag gewidmet.) (Cambridge, Mass., Res. Lab.)



Der Verf. berichtet über Bewegungsvorgänge von Gebieten sporadischer E-Ionisation, die aus Beobachtungen von Radioamateuren in Nordamerika am 13. und 14. Juni 1949 abgeleitet wurden. Aus der Tatsache, daß zwischen zwei Amateurstationen im Frequenzbereich 50—54 MHz eine Verbindung zustande kam, wurde geschlossen, daß am Reflexionspunkt halbwegs zwischen beiden Stationen intensive sporadische E-Ionisierung vorhanden ist. Fälle, bei denen es sich um Bodenwellenausbreitung oder Reflexion an der F2-Schicht handeln kann, wurden bei der Auswertung ausgeschlossen. Die einzelnen Punkte wurden zeitlich geordnet in Karten eingetragen und aus der flächenhaften Verteilung und der zeitlichen Veränderung auf die Ausdehnung des Es-Gebietes und seine Zugrichtung geschlossen. Die Karten für die Zeit vom 13. 6. 1949, 1500 h bis 14. 6. 1949, 0600 h sind wiedergegeben. Beobachtet wurden drei getrennte Gebiete, die alle eine Geschwindigkeitskomponente von Ost nach West hatten. Die Herkunftsrichtung und die Zuggeschwindigkeit war im einzelnen: SO 90 km/h, NO 140 km/h und SSO 190 km/h. Die Gebiete änderten während ihrer Lebensdauer ihre Größe und Gestalt erheblich.

Dieminger.

**Walter Dieminger.** *Die Ionosphäre über Mitteleuropa im November 1952. Monatsmittelwerte aus Messungen des Instituts für Ionosphärenforschung in der Max-Planck-Gesellschaft, Lindau ü. North./Hann.* FTZ 6, 16, 1953, Nr. 1. (Jan.)

**Walter Dieminger.** *Die Ionosphäre über Mitteleuropa im Dezember 1952. Monatsmittelwerte aus Messungen des Instituts für Ionosphärenforschung in der Max-Planck-Gesellschaft, Lindau ü. North./Hann.* Ebenda S. 72, Nr. 2. (Febr.) Kurvendarstellung der monatlichen Zentralwerte der Grenzfrequenz und der minimalen Höhe der E1-, E2-, Es-, F1- und F2-Schicht der Ionosphäre und Tabelle der gestörten Zeiten mit Angabe der maximalen Abweichung vom Zentralwert für Nov. und Dez. 1952.

Dieminger.

**R. Eyfrig.** *Beiträge zur Höhengschwankung der F2-Schicht der Ionosphäre.* Z. angew. Phys. 3, 96—103, 1951, Nr. 3/4. Der Verf. untersucht die Abhängigkeit des Übertragungsfaktors für 3000 km von der Sonnenfleckenzahl für 24 über die ganze Erde verteilte Stationen. Da dieser Faktor in erster Linie durch die scheinbare Höhe der F2-Schicht bedingt ist, erhält man gleichzeitig ein Maß für die Höhenänderungen der F2-Schicht im Laufe des Sonnenfleckenzyklus. In der ansteigenden Phase des Zyklus besteht für alle Stationen ein linearer Zusammenhang sowohl für den Mittags- als auch für den Mitternachtswert der Zwölfmonatsmittel und zwar sind Sonnenfleckenzahl und Übertragungsfaktor gegenläufig. Für die ansteigende Phase ist der Befund bei den einzelnen Stationen uneinheitlich. Lediglich für die Station Huancayo bleibt der lineare Zusammenhang erhalten. Bei dieser Station ergibt sich auch für die Mittelwerte der einzelnen Monate ein sehr hoher linearer Korrelationskoeffizient. Für die Breitenabhängigkeit des Umrechnungsfaktors findet der Verf. bei den Mittagswerten Symmetrie zum magnetischen Äquator; bei den Nachtwerten ist der Breiteneffekt nicht sehr deutlich ausgeprägt.

Dieminger.

**Donald A. Glaser.** *Some effects of ionizing radiation on the formation of bubbles in liquids.* [S. 1348.]

**J. G. Wilson and C. C. Butler.** *A note on the measurement of lifetime of unstable particles.* [S. 1363.]

**R. V. Adams, Dorothy Montgomery Hirshfelder, J. A. Northrop and N. R. Whetten.** *Scintillation counter measurements of the cosmic radiation.* [S. 1663.]

- Frank E. Kinard.** *Thin wall Geiger counters for research on the soft component* [S. 1364.]
- Alvin Hudson and Robert Hofstadter.** *Energy loss of cosmic-ray mu-mesons in sodium iodide crystals.* [S. 1347.]
- J. Ballam.** *Absorption in carbon of protons in the cosmic radiation at sea level.* [S. 1365.]
- C. A. Randall.** *Absorption of cosmic rays under 120 MWE of earth.* [S. 1365.]
- M. Danysz, W. O. Lock and G. Yekutieli.** *Evidence for the existence of neutral particles of very short life-time.* [S. 1339.]
- J. P. Astbury, P. Chippindale, D. D. Millar, J. A. Newth, D. I. Page, A. Rytz and A. B. Sahlar.** *On the decay of charged V-particles.* [S. 1341.]
- M. A. Clark.** *An analysis of the hard component of cosmic rays in the upper atmosphere.* [S. 1364.]
- Robert R. Wilson.** *Monte Carlo study of shower production.* [S. 1365.]
- W. E. Hazen.** *The production of high energy secondaries by cosmic rays underground.* [S. 1365.]
- J. W. Gardner and H. Messel.** *Numerical work on the fluctuation problem in cascade shower theory.* [S. 1366.]
- George W. Rollosson.** *A study of penetrating cosmic-ray showers in water.* [S. 1366.]
- James P. Parker.** *Zenith angle dependence of extensive air showers.* [S. 1366.]
- B. Leontle and A. W. Wolfendale.** *A counter-hodoscope study of associated penetrating particles underground.* [S. 1366.]
- P. E. Hodgson.** *The energy distribution of alpha-particles emitted from nuclear disintegrations.* [S. 1367.]
- E. G. Blipuch and A. V. Masket.** *Star production by heavy ion component of cosmic rays.* [S. 1367.]
- F. B. Brown Jr. and A. V. Masket.** *Statistical study of star formation in photographic emulsions.* [S. 1367.]
- H. V. Neher.** *Correlation of cosmic-ray intensities at high altitudes with neutron intensities.* [S. 1364.]
- Marguerite d'Azambuja.** *L'activité solaire.* *L'Astronomie* **65**, 406, 1951, Okt. (Meuden, Obs.)  
Schön.
- E. P. George, M. George, Joan Booth and E. S. Horning.** *Influence of cosmic radiation on induced carcinogenesis in mice.* *Nature* **164**, 1044—1045, 1949, Nr. 4181. (17. Dez.) (London, Univ., [Birkbeck Coll., and Chester Beatty Res. Inst., Roy. Cancer Hosp. (Free).]  
H. Ebert.

**P. C. Clemmow.** *Ground-wave propagation across a land/sea boundary.* Nature **165**, 107—108, 1950, Nr. 4186. (21. Jan.) (London, Imp. Coll., Electr. Engng. Dep.)

**M. N. Hill and J. C. Swallow.** *Seismic experiments in the atlantic.* Nature **165**, 193 bis 194, 1950, Nr. 4188. (4. Febr.) (Cambridge, Univ., Dep. Geodesy Geophys.)  
H. Ebert.

**Antonio Due Rojo y Antonio Gimeno Riutort.** *El régimen de heladas en el observatorio de Cartuja (Granada).* Rev. Geofís. **10**, 292—302, 1951, Nr. 40. (Okt./Dez.)  
Schön.

**Robert F. Calfee, David M. Gates and Byron E. Cohn.** *Atmospheric water vapor determination by means of infrared solar spectroscopy.* Phys. Rev. (2) **88**, 157, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Denver, Univ.) Kiepenheuer.

**H. K. Paetzold.** *Die optischen Erscheinungen bei einer Mondfinsternis.* [S. 1490.]

**William B. Kennedy.** *Wind and temperature measurements above the lower isothermal region of the atmosphere by acoustic propagation studies (July 1950 — May 1951).* Phys. Rev. (2) **88**, 158, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.)  
Berichtigung ebenda S. 156. (Denver, Univ.) In den Monaten Juli 1950 bis Mai 1951 wurden durch Schallmessungen Wind und Temperatur oberhalb 20 km dreimal monatlich bestimmt. In den Wintermonaten herrschte NW-Wind über 30 m/sec vor, während in den Sommermonaten E-Winde kleiner 30 m/sec beobachtet wurden. Die mittlere Jahrestemperatur ergibt sich aus der kleinen Tabelle:

Höhe über Meer in km	20	25	30	35	40	45
Temperatur in °C	—61	—58	—49	—34	—14	—2

Leider fehlt in der Veröffentlichung die Ortsangabe.

Diem.

**Aerologische Monatsübersicht. Januar 1949 und Februar 1949.** Ann. Meteorol. **2**, 126, 1949, Nr. 3/4.

**Witterungsübersicht für Nordwestdeutschland. Januar 1949 und Februar 1949.** Ann. Meteorol. **2**, 127 und 128, 1949, Nr. 3/4.  
Schön.

**Harald Koschmieder.** *Über Tromben.* Forschn. u. Fortschr. **26**, 202—204, 1950, Nr. 15/16. (Aug.) (Berlin, Techn. Univ.) Tromben gehören zu den seltensten meteorologischen Erscheinungen und deshalb ist ihre Erklärung bis heute noch nicht in allen Punkten befriedigend. Nach Beschreibung besonders gut beobachteter Tromben zeigt der Verf., daß die Trombentheorie von A. WEGENER nicht aufrecht gehalten werden kann. Wenn auch Einzelheiten wie die Drehrichtung der Tromben sehr gut vorhergesagt wurden, so blieb die Energiefrage ungelöst. Nur wenn man mit dem Verf. die thermodynamischen Vorgänge als das wesentliche ansieht und die feuchtablilen Vorgänge der Wolkenbildung berücksichtigt, dann können zwanglos alle Vorgänge der Wolkenbildung auf die entsprechend kleinere Trombe übertragen werden. — Auch hierbei bleiben einige ungeklärte Erscheinungen, weil es keine analogen Strömungen in der Hydrodynamik gibt: es fehlen die Hindernisse, die den atmosphärischen Wirbel auslösen. Diem.

**H. Wagner.** *Schwingungen im Verlauf der Körpertemperatur und ihre Kopplung mit föhnartigen Verhältnissen.* Angew. Meteorol. **1**, 193—202, 1952, Nr. 7. (Okt.) (Bad Elster, Bioklimat. Forschungsstat.)  
Schön.



**H. G. Koch.** *Vergleichende Terminmessungen der Abkühlungsgröße mit Katathermometern in Thüringen 1947—51.* Angew. Meteorol. **1**, 203—211, 1952, Nr. 7. (Okt.) (Bad Kösen, Bioklimat. Forschungsstat.)

**W. W. Spangenberg.** *Untersuchungen zur Entstehung der Schwüle.* Angew. Meteorol. **1**, 211—215, 1952, Nr. 7. (Okt.) (Schwerin.) Schön.

**K. Wilson and D. Thoday.** *Transpiration into a saturated atmosphere.* Nature **164**, 1013—1014, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (London, Birkbeck Coll., Dep. Bot.; Bangor.) H. Ebert.

**H. R. Condit.** *The luminous density of radiant energy arriving at the earth's surface from the sun and sky for various atmospheric conditions.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 285, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eastman Kodak Co.) Fortsetzung der in diesen Ber. **29**, 1787, 1788, 1950 referierten Abhandlungen. — Hinweis auf die maßgebende Wichtigkeit, welche der räumlichen Dichte der Lichtenergie (Raumbeleuchtung nach WEBER) bei der photographischen Belichtung zukommt; sie ist ein Maß für die von der Sonne bzw. vom Himmelsgewölbe ausgehende Lichtenergie, welche von der Richtung unabhängig ist, aus welcher die Strahlung kommt. — Während der letzten zehn Jahre wurde die Änderung der Leuchtdichte von Morgengrauen bis zum Erlöschen der Abenddämmerung öfter als 3000 mal am Tage durch ein automatisches Registriergerät aufgenommen. — Um die Abhängigkeit der Leuchtdichte von der Art der Himmelsbedeckung kennen zu lernen, wurden Aufnahmen des ganzen Himmels fast alle Minuten durch eine besondere „Himmels-Kamera“ gemacht. — Beschreibung des Registriergerätes und dieser Kamera. — Mitteilung von Kurven, welche die Abhängigkeit der Leuchtdichte von der Höhe der Sonne unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen zeigen. Stöckl.

**H. Hartridge and R. Weale.** *The scintillation of stars.* Nature **164**, 999—1000, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (London, Inst. Ophthalmol., Vision Res. Unit.) H. Ebert.

**J. I. King.** *Radiative transfer and equilibrium associated with far infrared bands in the atmosphere.* Phys. Rev. (2) **88**, 157, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Utah.) Kiepenheuer.

**S. Chandrasekhar.** *A statistical basis for the theory of stellar scintillation.* [S. 1480.]

**Arthur Adel.** *The atmospheric window, 16 to 24 microns, and the second fundamental of nitrous oxide.* Phys. Rev. (2) **88**, 128, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Flagstaff, Arizona, State Coll.) Die Untersuchung des atmosphärischen Fensters von 16—24  $\mu$  vom Flugzeug aus führte zur Entdeckung der zweiten Grundschiwingung des Stickoxyduls im tellurischen Spektrum bei 17  $\mu$ . Kiepenheuer.

**Cuno Hoffmeister.** *Leuchtvorgänge der hohen Atmosphäre in ihren Beziehungen zum außerirdischen Raum.* Wiss. Ann. **1**, 133—146, 1952, Nr. 3. (Juni.) Umfassende, wichtige, kritische Zusammenstellung der neuesten Forschungsergebnisse über den Aufbau der Atmosphäre, über die Leuchterscheinungen in den Hochschichten des Luftmeeres, insbesondere über den Zusammenhang mit interplanetaren Vorgängen. — Hinweis auf die Veröffentlichung des russischen Forschers I. A. CHWOSTKOW (s. diese Ber. **28**, 634, 1949). Stöckl.

**E. Vellinger** avec la collaboration de **A. Acker, R. Fagegaltier, M. Parratte, Phung et V. Vichniakoff.** *Recherches sur le carottage géochimique. Première Partie.* [S. 1468.]

# Namenregister zu Heft 9, Band 32, 1953, der Physikalischen Berichte

Abrahams, E. . . . .	1418	Beckmann, B. . . . .	1495	Buff, F. P. . . . .	1328	Cowhig, W. T. . . . .	1405
Acker, A. . . . .	1468	Bederson, B. . . . .	1352. 1439	Bullock, B. W. . . . .	1339	Cowling, T. G. . . . .	1481
Adam, J. . . . .	1391	Behr, A. . . . .	1489	Burrows, W. H. . . . .	1313	Craggs, J. D. . . . .	1353
Adam, M. G. . . . .	1488	Behrend, P. . . . .	1457	Busch, C. W. . . . .	1457	Crank, J. . . . .	1465
Adams, J. B. . . . .	1342	Behrens, H. . . . .	1437	Burstyn, W. . . . .	1410	Crathorn, A. R. . . . .	1356
Adams, R. V. . . . .	1363	Beling, J. K. . . . .	1359	Buscham, W. . . . .	1312	Crawford, F. H. . . . .	1327
Adams, S. N. . . . .	1478	Benbow, J. J. . . . .	1325	Butement, F. D. S. . . . .	1355	Creedon, J. E. . . . .	1404
Adel, A. . . . .	1500	Benoist-Gueutal, P. . . . .	1360	Butler, C. C. . . . .	1340, 1363	Curran, D. R. . . . .	1454
Adelstein, S. J. . . . .	1432	Berchtold, J. . . . .	1339	Byström, . . . . .	1378	Curran, S. C. . . . .	1349
Ahmed, M. S. . . . .	1378	Berendt, R. P. . . . .	1452	Byström, A. M. . . . .	1378	Curtis, A. J. . . . .	1386
Ahrens, T. . . . .	1362	Berg, T. G. O. . . . .	1415			Curutchet, J. . . . .	1568, 1469
Aitchison, R. E. . . . .	1394	Beringer, R. . . . .	1439			Cypres, R. . . . .	1334
Albert, P. . . . .	1460	Berlincourt, T. G. . . . .	1420	Cachon, A. . . . .	1340		
Alburger, D. E. . . . .	1357	Bernstein, R. B. . . . .	1368	Calfee, R. F. . . . .	1488, 1499	Danforth, W. E. . . . .	1444
Alkemade, C. T. J. . . . .	1434	Beyerman, H. C. . . . .	1337			Daniels, F. . . . .	1331
Allen, N. L. . . . .	1405	Bhatia, A. B. . . . .	1354	Callow, R. J. . . . .	1398	Daniels, J. M. . . . .	1413
Allis, W. P. . . . .	1407	Biermanns, J. . . . .	1425	Carlier, H. . . . .	1325	Danielsson, I. . . . .	1334
Amelinckx, S. . . . .	1379	Bijl, D. . . . .	1428	Caron, M. . . . .	1460	Danon, J. . . . .	1353
Amiot, R. . . . .	1400	Billing, H. . . . .	1314	Carr, H. Y. . . . .	1417	Danyasz, M. . . . .	1339
Anderson, C. E. . . . .	1362	Bilpuch, E. G. . . . .	1367	Carrus, P. . . . .	1312	Darling, B. T. . . . .	1317
Anderson, J. S. . . . .	1353	Biondi, M. A. . . . .	1438	Carstensen, E. L. . . . .	1476	Daunt, J. G. . . . .	1393
Anderson, P. W. . . . .	1418	Blanchin, L. . . . .	1384	Carver, J. H. . . . .	1354	Davies, D. E. . . . .	1402
Andrew, A. . . . .	1411	Bleaney, B. . . . .	1419	Cassels, J. M. . . . .	1345, 1351	Davies, J. T. . . . .	1409
Anthony, R. . . . .	1494	Bleuler, E. . . . .	1358			Davis, R. jr. . . . .	1341
Antonoff, G. . . . .	1335	Bloom, M. . . . .	1419	Ceccarelli, M. . . . .	1346	Delwaulle, Mlle M.-I. . . . .	1379
Arden, T. V. . . . .	1441	Blue, J. W. . . . .	1358	Cedrone, N. P. . . . .	1454	Denney, T. O. . . . .	1397
Armenteros, R. . . . .	1340	Böhm, K.-H. . . . .	1483	Chalonge, D. . . . .	1479	Desloges, R. . . . .	1309
Arthur, J. B. . . . .	1395	Boersch, H. . . . .	1348	Chand, U. . . . .	1313	Detwiler, D. P. . . . .	1330
Arx, A. v. . . . .	1343	Boesch, P. W. . . . .	1453	Chandrasekhar, S. . . . .	1480	Dexter, D. L. . . . .	1377
Astbury, J. P. . . . .	1341	Bohlmann, F. . . . .	1442	Chang, C. H. . . . .	1414	Dieminger, W. . . . .	1497
Astbury, N. F. . . . .	1493	Bonanomi, J. . . . .	1446	Chaudron, G. . . . .	1460	Diercks, H. . . . .	1491
Atkinson, W. R. . . . .	1408	Bonner, T. W. . . . .	1347	Chenot, Mlle M. . . . .	1407	Dietz, W. . . . .	1470
Atterling, H. . . . .	1342	Bonner, W. B. . . . .	1388	Chippindale, P. . . . .	1341	Dixon, C. E. . . . .	1391
Austerweil, G. . . . .	1336	Booth, J. . . . .	1478	Chou, C. N. . . . .	1347	Dixon-Lewis, G. . . . .	1338
Avery, D. G. . . . .	1429	Borgnis, F. . . . .	1449	Choudhury, D. C. . . . .	1494	Doehler, O. . . . .	1455
Avery, E. C. . . . .	1416	Bossolasco, M. . . . .	1493	Christensen, P. K. . . . .	1443	Doerner, E. C. . . . .	1332
Azambuja, M. d. . . . .	1498	Bostick, W. H. . . . .	1401			Doggett, W. O. . . . .	1345
		Bowers, W. A. . . . .	1376	Clark, M. A. . . . .	1364	Dole, M. . . . .	1396
Baatz, H. . . . .	1425	Bowes, J. H. . . . .	1472	Clay, J. . . . .	1309	Donaldson, D. M. . . . .	1378
Baetke, F. W. . . . .	1335	Bowyer, C. M. . . . .	1477	Cleland, M. R. . . . .	1348	Donth, H. . . . .	1381
Bahner, K. . . . .	1483	Bozorth, R. M. . . . .	1423	Clemmow, P. C. . . . .	1499	Dresden, M. . . . .	1317
Bailey, C. L. . . . .	1310	Bracher, D. F. . . . .	1356	Cohen, V. W. . . . .	1416	Dubois, M. . . . .	1436
Bailey, R. . . . .	1478	Brand, F. A. . . . .	1412	Cohn, B. E. . . . .	1488, 1499	Dugdale, R. A. . . . .	1391
Bellam, J. . . . .	1365	Brand, H. . . . .	1462			Dumortier, J. . . . .	1333
Bellard, S. S. . . . .	1332	Bray, P. J. . . . .	1349	Collatz, L. . . . .	1311, 1312	Durham, R. W. . . . .	1474
Barany, H. C. . . . .	1442	Brenig, W. . . . .	1376	Colvin, T. H. . . . .	1347	Dzucubas, W. . . . .	1443
Bardocz, A. . . . .	1433	Brinkman, J. A. . . . .	1391	Combrisson, J. . . . .	1420		
Barker, K. H. . . . .	1340	Brode, W. B. . . . .	1441	Comstock, A. A. . . . .	1336	Eberius, E. . . . .	1460
Barnes, C. A. . . . .	1355	Brody, J. K. . . . .	1433	Condit, H. R. . . . .	1500	Eckart, F. . . . .	1426
Barnes, R. G. . . . .	1349	Brook, M. . . . .	1494	Conn, W. M. . . . .	1401	Edge, R. D. . . . .	1354
Barnett, S. J. . . . .	1422	Brosset, C. . . . .	1336	Cook, A. H. . . . .	1319	Eggert, J. . . . .	1339, 1436
Barrow, R. F. . . . .	1441	Brot, C. . . . .	1385	Cook, C. S. . . . .	1361	Ekwall, P. . . . .	1334
Bartlett, M. S. . . . .	1346	Brown, B. M. . . . .	1352	Cook, G. B. . . . .	1358	Ellenwood, R. C. . . . .	1458
Bastick, J. . . . .	1382	Brown, F. B. jr. . . . .	1367	Cook, R. K. . . . .	1452	Ellison, F. O. . . . .	1315
Bates, D. R. . . . .	1494	Brown, R. F. jr. . . . .	1456	Cook, W. R. jr. . . . .	1387	Elsasser, W. M. . . . .	1314
Batuecas, T. . . . .	1373	Brown, S. C. . . . .	1407	Cooper, H. G. . . . .	1390	Ely, J. O. . . . .	1477
Bauer, B. B. . . . .	1450	Bruma, M. . . . .	1385	Cooper, R. I. B. . . . .	1492	Emersleben, O. . . . .	1375
Baumgardt, E. . . . .	1477	Brustler, V. . . . .	1474	Coppola, P. P. . . . .	1411	Emerson, W. H. . . . .	1417
Bauserman, G. W. . . . .	1338	Bryson, A. . . . .	1396, 1397	Corne, Mlle P. . . . .	1474	Engel, A. v. . . . .	1406
Bay, Z. . . . .	1348	Buceta, G. V. . . . .	1449	Coster, D. . . . .	1448	Engelking, G. . . . .	1311
Beale, R. N. . . . .	1443	Buchanan, J. S. . . . .	1341	Cottrell, A. H. . . . .	1322	Epsztein, B. . . . .	1455
Becker, W. . . . .	1484	Buchdahl, H. A. . . . .	1327	Coulon, R. . . . .	1440	Erdmann, K. . . . .	1478
Beckers, M. . . . .	1319						

- Essen, L. .... 1388  
 Est, W. T. van ... 1311  
 Euler, J. 1405, ... 1406  
 Evans, D. C. .... 1314  
 Evans, J. E. .... 1346  
 Evans, W. W. .... 1465  
 Byfrig, R. .... 1497
- Fagegaltier, R.**  
 1468, 1469  
 Faust, R. C. .... 1430  
 Feenberg, E. .... 1362  
 Fehlbarg, E. .... 1312  
 Fenning, F. W. ... 1357  
 Ferradini, Mlle C. 1353  
 Ferraro, V. C. A. 1493  
 Ferry, J. D. .... 1465  
 Fine, M. E. .... 1415  
 Fischer, E. .... 1309  
 Fisher, L. H. .... 1403  
 Fitzpatrick, J. A. 1453  
 Foner, S. .... 1424  
 Forsling, W. .... 1396  
 Fournier, G. .... 1309  
 Fowler, R. G. .... 1408  
 Fox, F. E. .... 1477  
 Franklin, R. E. ... 1374  
 Franz, W. .... 1389  
 Franzen, W. .... 1347  
 Freely, J. .... 1412  
 Freeman, I. M. ... 1339  
 Freistadt, H. .... 1317  
 French, A. P. .... 1354  
 Frey-Wyssling, A. .... 1431  
 Fricke, W. .... 1479  
 Friedel, J. .... 1389  
 Friedman, S. .... 1474  
 Frimmer, M. .... 1474  
 Fritz-Niggli, H. ... 1478  
 Fromm, K. N. .... 1447  
 Froome, K. D. .... 1388  
 Frost, N. E. .... 1322  
 Früngel, F. .... 1326  
 Fry, W. J. .... 1477  
 Fultz, S. C. .... 1356  
 Furberg, S. .... 1378  
 Furst, M. .... 1447
- Gabor, D. .... 1402  
 Galbraith, W. .... 1357  
 Gardner, J. W. ... 1366  
 Gates, D. M. .... 1488, 1499  
 Gauthier, G. .... 1336  
 Gebelein, H. .... 1313  
 Genzel, L. .... 1332  
 George, E. P. .... 1478  
 George, M. .... 1478  
 Gerson, N. C. .... 1496  
 Glambomi, L. A. 1422  
 Gibson, A. F. .... 1394  
 Gibson, W. M. ... 1346  
 Glese, A. C. .... 1478  
 Gilles, K. .... 1436  
 Gilmore, E. H. ... 1447  
 Glaser, D. A. .... 1348  
 Göttische, H. .... 1383  
 Goldhaber, M. ... 1357  
 Goldwasser, E. T. .... 1350  
 Goodell, C. E. .... 1455  
 Gosewinkel, M. ... 1451
- Gots, J. S. .... 1474  
 Gouarné, R. .... 1368  
 Goudsmit, A. ... 1443  
 Gould, J. H. .... 1441  
 Grant, P. J. .... 1363  
 Grassmann, P. ... 1324, 1328  
 Graue, G. .... 1396  
 Green, A. .... 1391  
 Green, W. .... 1311  
 Greenspan, M. ... 1453  
 Greenwood, A. ... 1403  
 Grigg, F. C. .... 1432  
 Griswold, T. W. ... 1418  
 Grodzinski, P. ... 1463  
 Groschwitz, E. ... 1317  
 Grossmann, W. ... 1436  
 Groven, L. .... 1350  
 Guénard, P. .... 1455  
 Guggenheim, E. A. .... 1369  
 Gulttard, J. .... 1450  
 Guttman, L. .... 1392, 1393
- Haag, R. .... 1320  
 Haas, G. .... 1459  
 Haas, P. H. .... 1413  
 Haase, H. .... 1396  
 Haber-Schaim, U. .... 1340  
 Hagen, G. B. .... 1312  
 Hahn, E. L. .... 1418  
 Halliday, D. J. ... 1491  
 Halliday, I. M. D. 1433  
 Halla, E. E. .... 1471  
 Halperin, A. .... 1433  
 Halverson, F. ... 1443  
 Hamilton, J. K. ... 1436  
 Hanle, W. .... 1475  
 Hanson, A. O. ... 1350  
 Harper, W. R. ... 1409  
 Harrick, N. J. ... 1349  
 Harries, W. L. ... 1408  
 Hartman, P. .... 1375  
 Hartmann, H. ... 1442, 1462  
 Hartridge, H. ... 1479  
 Hasan, A. .... 1334  
 Haug, A. .... 1404  
 Haviga, E. .... 1409, 1410  
 Hazen, W. E. ... 1365  
 Helferich, R. ... 1309  
 Heller, J. .... 1313  
 Henderson, J. W. 1390  
 Henley, E. M. ... 1314  
 Henry, W. E. ... 1421  
 Herforth, L. .... 1375  
 Herlin, M. A. ... 1390  
 Herrmann, M. ... 1334  
 Hertog-Polak, Mrs. M. den ... 1409  
 Hess, K. W. .... 1426  
 Hibbi, T. .... 1411  
 Hiby, J. W. .... 1338  
 Hietanen, S. .... 1396  
 Hill, M. N. .... 1499  
 Hiltner, W. A. ... 1484  
 Hine, G. J. .... 1347  
 Hirsch, P. B. ... 1461  
 Hirschberg, J. G. Jr. .... 1438
- Hirshfelder, D. M. .... 1363  
 Hirst, W. .... 1382  
 Hirt, R. C. .... 1443  
 Hitchcock, A. ... 1351  
 Hochrainer, A. ... 1425  
 Hodgson, P. E. ... 1367  
 Höffler, E. .... 1462  
 Hörlein, H. .... 1309  
 Hoerner, S. v. ... 1482  
 Hoerni, J. .... 1378  
 Hoff, H. van't ... 1309  
 Hoffmeister, C. ... 1500  
 Hofstadter, E. ... 1347  
 Hogarth, C. A. ... 1395  
 Holjtnik, G. J. ... 1399  
 Holstein, T. ... 1430  
 Holt, F. R. .... 1357  
 Holten, H. Jr. ... 1399  
 Honjo, G. .... 1374  
 Hooper, J. E. .... 1363  
 Horning, E. S. ... 1478  
 Horsley, R. A. ... 1371  
 Houpeurt, A. ... 1469  
 Houston, J. M. ... 1412  
 Howell, B. J. ... 1314  
 Huang, K. .... 1354  
 Huby, R. .... 1354  
 Huddleston, C. M. .... 1360  
 Hudson, A. .... 1347  
 Hudson, R. P. ... 1422  
 Hueter, E. .... 1408  
 Hughes, R. C. ... 1411  
 Hughes, V. .... 1352  
 Hunger, K. .... 1491  
 Hurwitz, J. K. ... 1461  
 Hutchison, D. A. 1416  
 Huxford, W. S. ... 1407
- Illingworth, C. R. .... 1323  
 Imclik, B. .... 1384  
 Ishikawa, K. .... 1411
- Jaccarino, V. ... 1352, 1439  
 Jacobs, H. .... 1412  
 Jacobs, J. A. ... 1320  
 Jaffe, H. .... 1387  
 James, G. D. ... 1341  
 James, J. C. ... 1398  
 Janeschitz-Kriegl, H. .... 1371  
 Janssen, J. M. L. 1456  
 Jensen, H. .... 1471  
 Jeppson, M. R. ... 1411  
 Johnson, A. C. ... 1358  
 Johnson, A. E. ... 1322  
 Jones, E. A. .... 1369  
 Jones, F. L. ... 1402, 1406  
 Jones, G. O. .... 1414  
 Jones, R. V. .... 1428  
 Jones, S. P. .... 1469  
 Joyet, G. .... 1344  
 Jurrison, J. .... 1310  
 Justi, E. .... 1395, 1410
- Kac, M. .... 1414  
 Kachickas, G. A. 1403  
 Kahn, F. D. ... 1483, 1486
- Kallas, H. Jr. ... 1470  
 Kallenbach, W. ... 1475  
 Kallman, H. .... 1394  
 Kallmann, H. ... 1447  
 Kanig, G. .... 1463  
 Kaplan, J. .... 1494  
 Kashden, W. H. ... 1431  
 Katcoff, S. .... 1357  
 Kavanagh, K. E. ... 1312  
 Keane, J. F. Jr. ... 1474  
 Keesom, P. H. ... 1330  
 Keffer, F. .... 1417  
 Keidel, L. .... 1452  
 Keil, A. .... 1471  
 Kellar, J. N. .... 1461  
 Kellett, B. S. ... 1332  
 Kelly, F. M. .... 1376  
 Kelsall, G. A. ... 1413  
 Kelso, J. M. .... 1495  
 Kemnitz, G. .... 1373  
 Kennedy, W. B. ... 1499  
 Kerrich, J. E. ... 1313  
 Ketelaar, J. A. A. ... 1378, 1443
- Keyser, W. L. de 1334  
 Klestra, S. .... 1448  
 Kikuchi, C. .... 1416  
 Kinard, F. E. ... 1364  
 King, D. T. .... 1363  
 King, J. G. .... 1439  
 King, J. I. .... 1500  
 Kip, A. F. .... 1418  
 Kiltel, C. .... 1418  
 Klein, G. .... 1326  
 Klein, J. A. .... 1458  
 Klemm, W. .... 1309  
 Kling, R. .... 1449  
 Klittenbergh, E. A. M. .... 1435  
 Klüber, H. v. ... 1488  
 Kober, H. .... 1429  
 Koch, H. G. .... 1500  
 Kockendörfer, A. 1381  
 Kock, W. E. .... 1451  
 Koehler, J. .... 1390  
 Koerner, W. E. ... 1331  
 Kohler, M. .... 1410  
 Kohlhaas, R. ... 1378  
 Koldan, W. .... 1318  
 Koltzsch, R. ... 1411  
 Kojima, Y. .... 1419  
 Kolesky, H. G. ... 1439  
 Komosa, S. G. el 1369  
 Kopal, Z. .... 1312  
 Kortüm, G. .... 1370  
 Koschek, H. .... 1451  
 Koschmieder, H. 1499  
 Kost, W. .... 1332  
 Kostkowski, J. ... 1434  
 Kostron, H. .... 1462  
 Kramer, B. .... 1394  
 Kratky, O. ... 1371, 1372, 1472
- Krautkrämer, J. 1459  
 Krochel, W. .... 1426  
 Kruglak, H. .... 1310  
 Krumhiegel, J. ... 1375  
 Krumhansl, J. A. 1378  
 Kruse, U. E. .... 1312  
 Kuhn, W. .... 1464  
 Kuipers, L. .... 1311  
 Kunze, P. .... 1331  
 Kurth, R. 1481, 1485



Labhart, H. ....	1415	Matthias, B. T. ....	1387	Nierenberg, W. A. ....	1317	Pringsheim, P. ....	1445
Labs, D. ....	1486	Mattig, W. ....	1489	Nikitine, S. ....	1369	Pritchard, R. L. ....	1449
Lal, H. ....	1400	Mauderli, W. ....	1344	Nitzsche, S. ....	1470	Purcell, E. M. ....	1417
Lancaster, J. K. ....	1382	Maxwell, D. E. ....	1418	Northrop, J. A. ....	1363	Putley, E. H. ....	1395
Landsberg, P. T. ....	1412	Maxwell, E. ....	1392	Oelsen, W. ....	1396	Rabel, G. ....	1310
Langenhof, C. E. ....	1312	Maxwell, H. N. ....	1311	Offner, G. ....	1471	Rabi, I. I. ....	1349
Langenstrass, K. ....	1477	Medicus, G. ....	1404	Okamura, T. ....	1419	Rabinow, J. ....	1326
Laquer, H. L. ....	1329	Medley, J. A. ....	1408	Oksengorn, B. ....	1440	Rado, G. T. ....	1417
Lautz, G. ....	1395, 1410	Meehan, C. J. ....	1391	Olds, R. H. ....	1333, 1335	Ramasastri, C. ....	1440, 1441
Lavine, O. ....	1477	Megson, N. J. L. ....	1467	Olsen, H. N. ....	1407	Ramsey, N. F. ....	1312, 1439
Lawrie, J. ....	1467	Meier, R. ....	1451	Omar, M. ....	1382	Randall, C. A. ....	1365
Lawson, J. D. ....	1448	Meljerling, J. L. ....	1328, 1329	Osborne, M. F. M. ....	1420	Randle, T. C. ....	1345, 1351
Layne, D. A. ....	1344	Meitner, L. ....	1357	Osterberg, H. ....	1430, 1431	Rao, P. T. ....	1440
LeBel, C. J. ....	1319	Mellors, R. C. ....	1474	Owen, G. E. ....	1361	Rathmann, G. B. ....	1386
Lees, C. F. ....	1358	Menzel, E. ....	1432	Packard, M. E. ....	1416	Raub, E. ....	1462
Leeuwen, H. B. van ....	1337	Merridew, J. N. ....	1332	Paetzold, H. K. ....	1490	Rawson, E. B. ....	1439
Lehmann, W. ....	1333	Merz, W. J. ....	1386	Page, D. I. ....	1341	Raymond, W. F. ....	1332
Leibfried, G. ....	1376	Messel, H. ....	1366	Page, N. E. ....	1430	Rayski, J. ....	1318
Leighton, H. L. ....	1478	Metlay, M. ....	1368	Pahl, M. ....	1338	Rebers, P. A. ....	1436
Leontic, B. ....	1366	Meulenbeid, B. ....	1311	Papen, H. ....	1408	Rees, A. L. G. ....	1375
Levine, I. ....	1452	Meyer, A. J. P. ....	1414	Parbrook, H. D. ....	1319	Reiser, R. ....	1474
Levine, M. A. ....	1401	Meyerhoff, G. ....	1324	Park, G. S. ....	1365	Renninger, M. ....	1373
Levinson, J. ....	1352	Miczaiika, G. R. ....	1482, 1483	Parker, J. P. ....	1366	Reynolds, P. ....	1353, 1392
Lewis, H. W. ....	1414	Mietzsch, F. ....	1309	Parkin, P. H. ....	1450	Richardson, J. M. ....	1438
Likely, J. G. ....	1347	Mikumo, T. ....	1353	Parratte, M. ....	1468	Richter, W. ....	1314
Lillie, A. B. ....	1347	Miller, T. ....	1447	Partridge, S. M. ....	1337	Rieck, G. D. ....	1372
Linde, H. W. ....	1331	Mills, F. E. ....	1350	Parzen, G. ....	1316	Riley, D. P. ....	1427
Lindsay, R. B. ....	1450	Milner, H. B. ....	1338	Pashley, D. W. ....	1383	Riou, M. ....	1360
Lindström, G. ....	1342, 1363	Mitchell, A. C. G. ....	1360	Paulsen, E. ....	1458	Riutort, A. G. ....	1499
Liu, H.-C. ....	1323	Miyake, S. ....	1374	Pearlman, N. ....	1330	Robertson, J. M. ....	1378
Lock, W. O. ....	1339	Mobley, R. C. ....	1349	Penner, S. S. ....	1337	Robin, S. ....	1440
Logan, K. ....	1423	Möller, H. G. ....	1424	Penttinen, U. ....	1443	Roe, E. M. F. ....	1443
Lohmann, W. ....	1482, 1485	Möltgen, G. ....	1385	Pepper, J. M. ....	1353	Rösch, H. ....	1425
London, A. ....	1318, 1453	Molinero, R. ....	1468, 1469	Perdok, W. G. ....	1375	Rogers, L. B. ....	1331
Lorenz, E. ....	1442	Monk, C. B. ....	1397	Perlman, M. M. ....	1419	Rojo, A. D. ....	1499
Loubser, J. H. N. ....	1458	Monna, A. F. ....	1313	Perlmutter, A. ....	1394	Rollefson, G. K. ....	1336
Lounsbury, M. ....	1353	Morgan, G. D. ....	1406	Petch, N. J. ....	1321	Rollosen, G. W. ....	1366
Love, W. H. ....	1478	Morrish, A. H. ....	1363	Peters, H. J. ....	1435	Romand, J. ....	1439
Lundbak, A. ....	1493	Morrison, G. C. ....	1358	Pettit, G. ....	1333	Romers, C. ....	1378
McBain, J. W. ....	1370	Morrison, H. L. ....	1345	Petri, W. ....	1490	Rood, J. L. ....	1310
McCarthy, K. A. ....	1332	Morrow, C. T. ....	1319, 1451	Petrie, W. ....	1493	Rood, P. ....	1311
MacDonald, A. D. ....	1403	Mott, N. F. ....	1389	Pflister, H. ....	1374	Rohrschach, H. E. jr. ....	1390
MacDonald, D. K. C. ....	1390	Motz, L. ....	1384	Phibbs, M. K. ....	1325	Rose, B. ....	1359
McGeer, P. L. ....	1386	Motzkin, T. S. ....	1313	Phipps, T. E. jr. ....	1439	Rosin, S. ....	1431
MacGillavry, C. H. ....	1378	Mrozowski, S. ....	1330, 1394	Phung, ....	1468	Ross, M. H. ....	1477
McGlone, P. ....	1441	Müller, E. ....	1369	Planka, M. ....	1442	Rossel, J. ....	1446
Machin, K. E. ....	1486	Münster, A. ....	1471	Pickavance, T. G. ....	1342, 1345, 1351	Rosser, W. G. V. ....	1358
McLernon, F. ....	1348	Muirhead, H. ....	1358	Pike, H. H. M. ....	1338	Rostoker, N. ....	1423
McMichael, B. D. ....	1394	Mulligan, J. F. ....	1441	Plain, G. J. ....	1345	Rothe, W. ....	1478
McSkimlin, H. J. ....	1466	Murphey, M. M. ....	1472	Plato, G. ....	1464	Roy, A. E. ....	1480
Madehug, O. ....	1393	Murray, R. L. ....	1344	Plyler, E. K. ....	1434	Roy, R. R. ....	1350
Maeder, D. ....	1346	Murray, R. L. ....	1344	Podzuweit, G. ....	1475	Rudd, M. E. ....	1310
Malatesta, S. ....	1424	Nabarro, F. R. N. ....	1381	Poehlman, W. J. ....	1461	Ruppert, W. ....	1471
Mark, H. ....	1463, 1465	Näsänen, R. ....	1443	Pohlack, H. ....	1430	Russell, R. S. ....	1478
Marks, L. W. ....	1408	Nancarrow, H. A. ....	1371	Pool, M. L. ....	1356	Ryan, W. E. ....	1458
Marsden, S. S. jr. ....	1370	Nechleba, F. ....	1384	Poole, M. J. ....	1351	Rytz, A. ....	1341
Martenssen, W. ....	1445	Neher, H. V. ....	1364	Porod, G. ....	1371	Sack, Mme B. ....	1388
Martin, G. R. ....	1474	Nehring, K. ....	1382	Porter, J. W. ....	1472	Sack, H. A. ....	1388
Martin, R. P. ....	1478	Nethercot, A. H. jr. ....	1458	Potts, R. B. ....	1413	Safari, E. ....	1439
Marx, J. ....	1390	Neuber, H. ....	1320	Prakash, S. ....	1454	Sahar, A. B. ....	1341
Marx, J. W. ....	1390	Neuroth, N. ....	1444	Preston- Ghomas, H. ....	1390	Salecker, H. ....	1317
Masket, A. V. ....	1367	Newns, H. C. ....	1354	Prestwich, G. D. ....	1347	Sambursky, S. ....	1433
Mason, W. P. ....	1387	Newth, J. A. ....	1341	Prette, M. ....	1384	Sanders, J. E. ....	1363
Mateosian, E. der ....	1357	Newton, J. O. ....	1359	Price, F. P. ....	1466	Sarnowski, R. E. ....	1461
Mathieu, M. ....	1319	Nicholls, R. W. ....	1437	Prade, G. E. ....	1431	Sautter, W. ....	1462
Matthews, C. M. E. ....	1492	Nicolini, Mlle E. ....	1449	Primakoff, H. ....	1362	Saxena, P. N. ....	1454

Schaal, A. ....	1373	Srivastava, A.M. ....	1454	Tomberg, V. ....	1467	Weir, C. E. ....	1464
Schäfer, K. ....	1437	Staab, K. ....	1437	Torizuka, Y. ....	1419	Weissinger, J. ....	1311
Schauenstein, E. ....	1472	Stables, P. ....	1321	Toro, M. J. di. ....	1475	Welker, H. ....	1393
Schiff, L. I. ....	1314	Stacey, F. D. ....	1414	Townes, C. H. ....	1458	Welti, D. ....	1441
Schilder, F. A. ....	1473	Stafford, G. H. ....	1355	Treiber, E. ....	1372	Weldon, T. A. ....	1318
Schleede, A. ....	1309	Stange, K. ....	1323	Triché, H. ....	1474	Wenzl, F. 1311, 1400	
Schley, W. ....	1331	Stark, J. ....	1427	Troesch, H. A. ....	1324	Werner, O. ....	1459
Schooten, J. van ....	1399	Stasiw, O. ....	1445	Tucker, D. ....	1477	Wert, C. ....	1390
Schremp, F. W. ....	1465	Steele, Earl L. ....	1378	Tucker, G. ....	1352	Wheeler, G. W. ....	1362
Schuch, A. F. ....	1329	Steele, M. C. ....	1420	Tuominen, J. ....	1489	Whetten, N. R. ....	1363
Schuhmacher, J. P. ....	1472	Steer, G. ....	1402	Tyson, J. K. ....	1469	Whitehouse, W. J. ....	1357
Schurz, J. ....	1372	Steiner, R. F. ....	1472	Udelson, B. J. ....	1404	Wibaut, J. P. ....	1337, 1472
Schuster, K. ....	1451	Stephenson, C.V. ....	1369	Ueberreiter, K. ....	1463	Wideröe, R. ....	1343, 1460
Schwab, G. M. ....	1310	Stern, W. ....	1463	Uebersfeld, J. ....	1420	Wiegandt, A. ....	1470
Scovill, H. E. D. ....	1419	Sternheimer, R. M. ....	1349	Unger, H. ....	1311	Wieland, H. ....	1309
Seed, J. ....	1354	Stevens, W. H. ....	1353	Unthank, H. W. ....	1493	Wilkinson, D. H. ....	1354, 1355, 1358
Seeger, A. ....	1381	Stillwell, G. R. ....	1392	Urey, H. C. ....	1491	Wilks, E. M. ....	1321
Sen, H. K. ....	1490	Stolpe, C. van de ....	1443	Valentine, J. M. ....	1349	Willebrands, A. F. jr. ....	1435
Sen, S. N. ....	1477	Stout, J. W. ....	1392, 1393	Vallee, B. L. ....	1432	Williams, T. I. ....	1475
Shaw, I. J. ....	1496	Streim, H. G. ....	1474	Varney, R. N. ....	1401	Wilson, J. G. ....	1363
Shepard, W. jr. ....	1452	Strengers, T. ....	1435	Vellinger, E. ....	1468	Wilson, K. ....	1500
Shockley, W. ....	1424	Strigel, R. ....	1470	Verschaffelt, J. E. ....	1328	Wilson, M. J. G. ....	1338
Shook, G. B. ....	1333, 1335	Stroke, H. H. ....	1352	Vetter, K. J. ....	1398	Wilson, R. R. ....	1365
Shull, H. ....	1315	Sutton, H. C. ....	1474	Vichniakoff, V. ....	1468	Winogradoff, N. N. ....	1447, 1467
Sidentopf, H. ....	1489	Taussky, J. C. ....	1499	Vodar, B. 1439, 1440		Wintersteiger, V. ....	1346
Siemonsen, H. ....	1331	Synge, J. L. ....	1321	Vogelpohl, G. ....	1327	Wiseman, L. A. ....	1369
Sijde, D. van der ....	1474	Tafel, H. J. ....	1453	Voigt, H.-H. ....	1484	Wittmeyer, H. ....	1448
Sikkema, C. P. ....	1354	Taglang, P. ....	1414	Volkman, H. ....	1428	Wolnowsky-Krieger, S. ....	1320
Sillen, L. G. ....	1396	Tait, J. H. ....	1351	Voreck, R. C. ....	1445	Wolf, H. ....	1319
Silsbee, H. B. ....	1439	Talen, H. W. ....	1467	Waffler, H. ....	1344	Wolfendale, A.W. ....	1366
Silverman, S. ....	1339	Tardi, P. ....	1491	Wagner, C. ....	1312	Wright, R. W. ....	1417
Singer, O. ....	1485	Taussky, O. ....	1313	Wagner, H. ....	1475	Wurm, K. ....	1485
Singwi, K. S. ....	1392	Taylor, A. E. ....	1345, 1351	Wahl, O. ....	1436	Wyman, G. M. ....	1441
Sirkar, S. C. ....	1477	Taylor, H. L. ....	1347	Wainwright, T. ....	1316	Wynne-Jones, W. F. K. ....	1400
Sirvetz, M. H. ....	1416	Terris, A. ....	1417	Wakelin, R. J. ....	1379	Yasaitis, E. L. ....	1416
Sleator, W. W. ....	1310	Tessman, J. R. ....	1415	Waldmeier, M. ....	1490	Yates, E. L. ....	1379
Smaller, B. ....	1416	Thaler, W. ....	1477	Walker, J. G. ....	1423	Yekutieli, G. ....	1339, 1340
Smeds, K. ....	1334	Thaler, W. J. ....	1454	Walker, M. J. ....	1313	Yennie, D. R. ....	1315
Smit, J. ....	1434	Thiessen, G. ....	1480, 1487, 1489	Walter, K. ....	1484	Yntema, G. B. ....	1390
Smith, B. S. ....	1351	Thilo, E. ....	1372	Walter, P. ....	1462	Yockey, H. P. ....	1411
Smith, C. G. ....	1442	Thirk, H. R. ....	1400	Wannier, G. H. ....	1401, 1414	York, C. M. ....	1340
Smith, F. ....	1436	Thoday, D. ....	1500	Ward, J. C. ....	1414	Yousef, Y. L. ....	1413
Smith, F. G. ....	1486	Thompson, M. C. ....	1452	Warnecke, R. ....	1455	Yudowitch, K.L. ....	1447
Smith, T. S. ....	1393	Thompson, M. C. ....	1452	Waterhouse, R. V. ....	1452	Yvan, P. ....	1368
Smyth, C. P. ....	1386	Thonemann, P. C. ....	1405	Watson, W. W. ....	1362	Zernike, J. ....	1422
Snowden, M. ....	1342, 1345	Thorp, J. S. ....	1461	Weale, R. ....	1479	Zilsel, P. R. ....	1317
Sörensen, N. A. ....	1443	Thulin, S. ....	1359	Weaver, H. E. ....	1416	Zimmermann, G. ....	1382
Sommern, G. ....	1414	Tiede, E. ....	1309	Weber, R. ....	1484	Zorn, G. T. ....	1346
Sonntag, G. ....	1325	Timbrell, V. ....	1432	Welbull, C. ....	1473		
Sorrows, H. E. ....	1458	Tissot, J. ....	1449	Weigle, J. ....	1378		
Serum, H. ....	1379	Titterton, E. W. ....	1355	Weil, H. ....	1475		
Sowerby, M. G. ....	1340	Tolansky, S. ....	1382	Weinreich, G. ....	1362		
Spangenberg, W. W. ....	1500			Weinreich, O. A. ....	1444		
Spink, J. A. ....	1375			Weintraub, S. ....	1428		

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 20521 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Mosbach/Baden, Am Hardberg 15, Fernsprecher: Mosbach 447. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 221 84/85, Postcheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement ausschließlich Register DM 84,—. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert.







